
BACHELORARBEIT

Herr
Samuel Antl

**Der Wandel der Filmlandschaft
– Wie der technische
Fortschritt das Bewegtbild
verändert**

2018

BACHELORARBEIT

Der Wandel der Filmlandschaft – Wie der technische Fortschritt das Bewegtbild verändert

Autor:
Herr Samuel Antl

Studiengang:
Film und Fernsehen

Seminargruppe:
FF15sK1-B

Erstprüfer:
Prof. Peter Gottschalk

Zweitprüfer:
Dipl. Ing. Achim Dunker

BACHELOR THESIS

The alteration of the film culture – How the technologi- cal progress changes motion- picture

author:

Mr. Samuel Antl

course of studies:

Film und Fernsehen

seminar group:

FF15sK1-B

first examiner:

Prof. Peter Gottschalk

second examiner:

Dipl. Ing. Achim Dunker

Bibliografische Angaben

Antl, Samuel:

Der Wandel der Filmlandschaft – Wie der technische Fortschritt das Bewegtbild verändert

The alteration of the film culture – How the technological progress changes motion-picture

55 Seiten, Hochschule Mittweida, University of Applied Sciences,
Fakultät Medien, Bachelorarbeit, 2018

Abstract

Die vorliegende Bachelorarbeit beschäftigt sich mit dem Thema wie der technische Fortschritt das Bewegtbild im Laufe seines 120-jährigen Bestehens beeinflusst hat. Besonders Wert wird dabei, neben den digitalen Einflüssen, auf die Entwicklung derameratechnik gelegt. Ziel ist es, herauszufinden, in wie weit sich der technische Bereich der Filmbranche seit seinem Bestehen geändert hat und welche Errungenschaften dafür wichtig waren.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	V
Abbildungsverzeichnis	VI
1 Einleitung.....	1
1.1 Aufbau	1
2 Die Geburt derameratechnik.....	2
3 Die Geschichte des Films	6
3.1 Der Weg vom Foto zum Bewegtbild	6
3.2 Die Stummfilmzeit	8
3.3 Beginn des Tonfilms.....	11
3.4 Entwicklungen derameratechnik im 20. Jahrhundert.....	13
3.5 Der Wandel des Kinos zum Heimkino	16
4 Digitale Einflüsse	19
4.1 Der Einfluss des Computers auf die Filmindustrie	19
4.2 Der Wandel von analog zu digital.....	27
5 Gegenwart	31
6 Entwicklung derameratechnik	34
6.1 Arri	34
7 Kamerabewegung	38
7.1 Die Handkamera	40
7.2 Bildstabilisierungsarten	41
7.2.1 Mechanische Stabilisierung.....	41
7.2.2 Optische Stabilisierung	44
7.2.3 Elektronische Stabilisierung	47
8 Zukunft.....	48
8.1 360 Grad und VR	48
8.2 Lichtfeldkameras.....	51
8.3 Cluster Kameras	52
9 Resümee	53
Literaturverzeichnis	VII
Bildverzeichnis	XI
Eigenständigkeitserklärung	XII

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Landschaftsmalerei mithilfe der Camera obscura	3
Abbildung 2: Das weltweit erste Foto; Niepce (1826)	4
Abbildung 3: Muybridges Versuchsaufbau von 1878, rechts im Gebäude sind die 24 Kameras aufgebaut, welche mit Drähten, die an der gegenüberliegenden Wand befestigt waren, ausgelöst wurden.....	8
Abbildung 4: Kinetograph, die erste Filmkamera von Edison, konstruiert um 1889 „links: der Antriebsmotor; rechts: eine Geschwindigkeitssteuerung durch Fliehkraftregler; in der Mitte: die Filmspulen, das Objektiv und die Lochblendensteuerung“	9
Abbildung 5: Die erste jemals für einen Film am Computer Generierte Szene (Westworld 1973)	20
Abbildung 6: Eine der Animierten Szenen in "Who Framed Roger Rabbit"	23
Abbildung 7: Per Motion Capturing wurde Andy Serkins zum Gollum (oben) und in den „Planet der Affen“ Filmen zu Ceasar (unten), bei letzterem ist die Performance Capturing Methode zu erkennen, welche auch in „Avatar“ verwendet wurde.....	26
Abbildung 8: Arriflex 35; gut erkennbar der Sucher mit dem Augenstück (linke Seite der Kamera) und die Besonderheit dieser Kameras, die Möglichkeit zum schnellen Objektivwechsel durch drei Mounts.....	35
Abbildung 9: Die Alexa Mini (2015), Besonderheit: hohe Leistung in einem kompakten Gehäuse	37
Abbildung 10: Die verschiedenen Arten der Bildstabilisierung in Bezug auf das Gerät (Blau) und der Art der Stabilisierung.....	41
Abbildung 11: Stabilisierung durch Verschieben der Linse	45
Abbildung 12: Die 5-Achsen-Bildstabilisierung der Sony Alpha 7II Reihe	46
Abbildung 13: Hier abgebildet sieht man eine elektronische Stabilisierung, bei welcher nur ein Teil der gesamten Sensorfläche verwendet wird	47
Abbildung 14: Lytro 360 Grad Lichtfeldkamera	52

1 Einleitung

Das Medium Film begeistert seit seinen ersten Stunden Menschen auf der ganzen Welt. Heldengeschichten, die wir uns früher nur vorstellen konnten, erwachen zum Leben, aber auch alltägliche Situationen werden dargestellt und oft sind die Protagonisten nur auf der Suche nach der großen Liebe, was für die Gesellschaft nach wie vor ein wichtiges Thema darstellt. Egal ob großer Actionblockbuster, Romanze oder Dokumentation, alle Genres haben ihre Anhänger. Letztendlich läuft bei Filmen jedoch alles auf einen Nenner hinaus: Die richtige Technik. Ohne sie würde es keinen Film geben und Aufnahmen könnten nicht derart lebendig, fast schon fühlbar, werden.

Doch bis zum Feinschliff heutiger Filme war es ein langer Weg, verschiedene Epochen brachten immer neue Möglichkeiten der visuellen Gestaltung. Nach der Geburt der Filmkamera konnte noch niemand ahnen, dass die Filme später einmal komplett ohne Kamera, nur am Computer erstellt würden oder spektakuläre Aufnahmen aus der Luft umsetzbar wären. Daher beschäftigt sich die vorliegende Arbeit mit der Thematik „Wie der technische Fortschritt das Bewegtbild verändert“, worin der Film, wie wir ihn heute kennen, seinen Ursprung hatte und welche Erfindungen und Forschungen dazu beigetragen haben, dass sich vor allem die Kameratechnik derart entwickelt hat.

1.1 Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Arbeit besteht aus insgesamt neun Kapiteln. Um die Entstehungsgeschichte des Films besser darstellen zu können, wird zuerst die Grundlage, die Entwicklung der Fotografie beschrieben. Nachfolgend werden historische Ereignisse, die einen Umschwung der Technik zu Folge haben, genauer betrachtet, um zu zeigen, wie der Film von gewissen Errungenschaften profitierte. Im Verlauf wird speziell auf die Zeit des Stummfilms, Tonfilms und die weiteren Entwicklungen nach dem Krieg eingegangen. Nachdem die Computertechnik und der Wandel vom analogen auf den digitalen Film angesprochen wurden, erhält der Leser einen Blick auf die aktuelle Lage der Filmbranche, speziell in Bezug auf den heutigen Amateurfilm und den Einfluss des Internets. Anhand des Beispiels einer der wichtigsten Firmen der Filmbranche, Arri, wird die kameratechnische Geschichte über die letzten 100 Jahre beschrieben. Im Anschluss beschäftigt sich diese Arbeit mit der Kamerabewegung, den damit verbundenen verschiedenen Bildstabilisierungsarten und ihren nicht zu unterschätzenden Einfluss auf die Branche. Kurz vor Ende wird ein Blick in die Zukunft geworfen, was uns in den folgenden Jahren noch erwarten könnte bzw. was sich seit kurzem in der Branche bewegt. Zuletzt folgt ein kurzes Resümee, in welchem schließlich die Ergebnisse der Arbeit dargelegt werden.

2 Die Geburt derameratechnik

Um zu verstehen, welchen Wandel es in der Technik des Mediums Film gab, muss zuerst die Grundlage geschaffen werden, wie dieser überhaupt entstanden ist. Dazu beginnen wir beim damals wie heute wichtigsten Teil eines Filmes, der Kamera. Die Filmkamera, die wir heute kennen und verwenden, hatte jedoch einen recht langen Entwicklungsweg. Wie wir wissen, besteht ein Film aus mehreren Bildern, die schnell hintereinander abgespielt werden. Eine Filmkamera ist also im Grunde ein Fotoapparat, welcher viele Bilder in einer Sekunde aufnimmt. Dementsprechend beginnt die technische Geschichte des Films, lange vor seiner eigentlichen Entstehung, bei der Entwicklung des Fotoapparats.

Grundlegend für die Entstehung derameratechnik ist die sogenannte „Camera obscura“. Wer genau die Entdeckung machte, ist nicht überliefert, jedoch soll bereits Aristoteles (ca. 350 v. Chr.) Versuche, die der Funktion der Camera obscura ähneln gemacht haben. Er hat beobachtet, wie sich Wolken durch die Blätter eines Baumes auf dem Boden widerspiegeln. Auch in den nachfolgenden Jahrhunderten soll es Erfindungen in diese Richtung gegeben haben. Im Jahr 1038 hat ein Arabischer Gelehrter die Funktion einer Camera obscura in seiner Abhandlung erwähnt. Zwei Jahrhunderte später soll der englische Franziskanermönch Roger Bacon die Funktion beschrieben haben. Erste handfeste Überlieferungen gehen jedoch auf den Universalgelehrten Leonardo da Vinci zurück, welcher um 1500 das Prinzip einer Camera obscura entdeckt haben soll.¹ In seinen Texten soll die Funktion laut Überlieferungen wie folgt beschrieben worden sein:

„Wenn die Fassade eines Gebäudes oder ein Platz oder eine Landschaft von der Sonne beleuchtet werden, und man bringt auf der gegenüberliegenden Seite in der Wand einer nicht von der Sonne getroffenen Wohnung ein kleines Löfflein an, so werden alle erleuchteten Gegenstände ihr Bild durch diese Öffnung senden und werden umgekehrt erscheinen. Wenn diese Bilder von einem durch die Sonne erleuchteten Ort entstehen und man sie in der Wohnung auf einem Papier auffängt, so werden sie wie eigens auf dem Papier gemalt erscheinen. Das Papier muss sehr dünn sein und von der Rückseite betrachtet werden ...“²

Jedoch kamen diese oft verschlüsselten und schwer lesbaren Schriften erst sehr spät ans Licht der Öffentlichkeit. Aus diesen Gründen ist man sich nicht sicher, ob schon

¹ Vgl. Kemner/Eisert (2000) S.14

² Leonardo da Vinci, aus Kemner/Eisert (2000) S.14

damals die Menschen von seinen Entdeckungen Gebrauch machen konnten. Überliefert ist jedoch, dass der Gelehrte Johann Baptist Porta in seinen zwischen 1553 und 1558 erschienenen und weit verbreiteten Werken die Camera obscura beschrieb. Er verwendete die Apparatur in seinem sogenannten „Zaubertheater“, in welchem er Außenszenen mithilfe des Sonnenlichtes in einen großen Raum projizierte. Dieser war ähnlich wie ein Theater aufgebaut. Der große Unterschied war nur, dass es über dem Publikum eine Öffnung in der Wand gab, welche die Lichtstrahlen bündelte und auf der gegenüberliegenden Wand abbildete.

In den folgenden Jahrhunderten tauchte die Camera obscura immer öfter auf und erfuhr diverse Verbesserungen. Dazu zählten im 17. Jahrhundert Linsen, um die Qualität des Abbildes zu verbessern und Spiegelmechanismen, um das auf dem Kopf stehende Bild richtig herum abbilden zu können. Des Weiteren wurden die Räume, mit welchen der optische Effekt der Camera obscura erzeugt wurde, im kleinen handlichen Format nachgebaut. Durch diese so entstandene leichte Handhabung wuchs das Interesse der Bevölkerung an den kleinen Wunderkästen. Sie entwickelten sich so weit, dass sie zu Beginn des 19. Jahrhunderts als Zeichengerät zum Erstellen von Naturaufnahmen verwendet wurde.

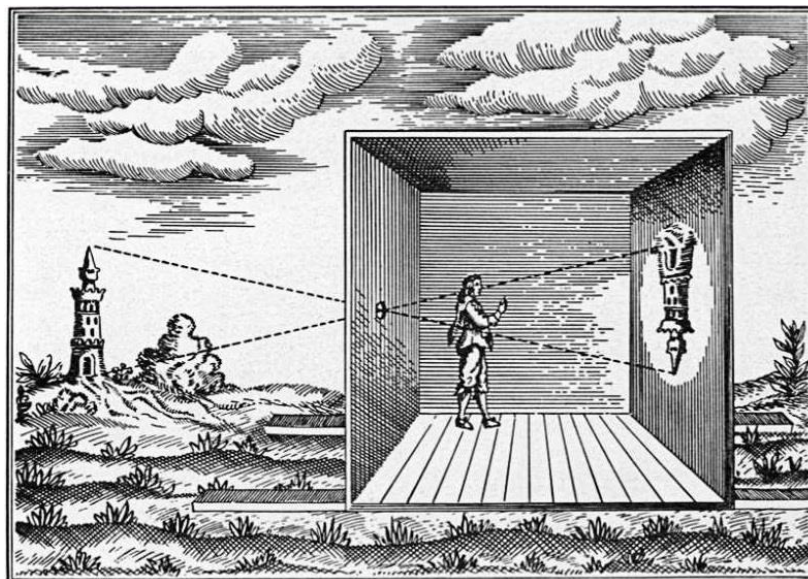


Abbildung 1 Landschaftsmalerei mithilfe der Camera obscura

Die Konstruktion der Camera obscura war der direkte Vorgänger der Fotografie. Aus dem Wunsch, das gespiegelte Bild nicht abzeichnen zu müssen, wurde Anfang des 19. Jahrhunderts langsam Realität. Der Franzose Joseph Nicéphore Niepce kaufte sich

1826 eine Camera obscura³ und probierte zuerst an ihr, mithilfe einer Meniskuslinse und Blenden, ein qualitativ besseres Bild herzustellen. Als ihm dies gelang, experimentierte er mit verschiedenen Techniken, das Bild zu „konservieren“. Nach einigen fehlgeschlagenen Versuchen schaffte er es, die Bilder auf Chlorsilberpapier für eine kurze Zeit festzuhalten, bevor diese verblassten.⁴ Doch noch im selben Jahr gelang es ihm ein Bild seines Innenhofes „festzuhalten“. Dazu experimentierte er mit einer mit Asphaltlack bedeckten Zinnplatte und schaffte es nach einer Belichtungszeit von über acht Stunden ein Bild zu erzeugen.⁵



Abbildung 2 Das weltweit erste Foto; Niepce (1826)

Der Französische Maler Louis Jacques Mandré Daguerre fand schnell großes Interesse an Niepce's Forschungen und schloss sich ihm kurzerhand an. Zusammen suchten sie nach einer Möglichkeit, die Belichtungszeit kürzer zu gestalten. Nach dem Tod Niepce's 1833 forschte Daguerre alleine weiter und entdeckte bald, wie man Bilder länger haltbar machen konnte. Dafür mussten die Jodsilberplatten nach der Belichtung einer Bedampfung von Quecksilber ausgesetzt werden. Durch einen Zufall fand er heraus, dass Jodsilberplatten, welche vor der Belichtung mit Quecksilber bedampft wurden, einer noch kürzeren Belichtungszeit bedurften. Im Jahre 1839 präsentierte Daguerre die sogenannte „Daguerreotypie“ der Öffentlichkeit. Angesichts der steigenden Aufmerksamkeit versuchten immer mehr Erfinder und Forscher sich der Thematik zu widmen. Wie auch William Henry Fox Talbot. Der englische Naturwissenschaftler schaffte es 1841 ein Papier-Negativ-Positiv-Verfahren, die sogenannte „Kalotypie“ zu entwickeln. Damit war es

³ Vgl. Kemner/Eisert (2000) S.15

⁴ Vgl. Butt (2017)

⁵ Vgl. Klank (2016) S.1

nun endlich möglich Abzüge der fotografierten Bilder zu erstellen. Doch der Erfolg der Kalotypie blieb vorerst aus, da ihre Qualität im Gegensatz zur Daguerreotypie in vielen Bereichen nachstellte.⁶ In den folgenden Jahrzehnten erforschten einige Wissenschaftler den Bereich weiter, um neue Methoden zur kürzeren Belichtung, längeren Haltbarkeit und der besseren Qualität zu finden. 1851 gelang es Frederick Scott Archer nach langen Forschungen, durch das sogenannte „Nasse Kollodiumsverfahren“ Abzüge von Fotos mit einer, für diese Zeit, herausragenden Qualität herzustellen. Das einzige Problem dieser Aufnahmen war, dass das Kollodium an der Luft schnell aushärtete und daher wenig Zeit für die Entwicklung blieb. Dadurch verbreitete sich das System zwar, war aber nicht sehr beliebt und wurde eher ungern verwendet. 20 Jahre später gelang es Leach Maddox, das Verfahren Archers um einiges zu verbessern. Er entwickelte eine Trockenplatte, auf welcher die Aufnahmen entstanden. Durch diese neue Art der Aufnahme, musste das Bild nicht direkt im Anschluss entwickelt werden und man war mit der Kamera mobiler.⁷ Da das Fotografieren mit solchen großen Platten jedoch recht aufwändig war, entwickelte der Amerikaner George Eastman 1889 mit seinen Partnern den ersten Rollfilm, was die Handhabung der Kameras durch die Reduktion des Gewichtes deutlich verbesserte.⁸ In der Bevölkerung wuchs die Beliebtheit der kleinen „Knipskästen“. Durch diese Entwicklung verstärkte sich das Bedürfnis nach einem kompakten und leicht einsetzbaren Film nur noch mehr, was letztendlich die Erfindung des Rollfilms vorantrieb. Sechs Jahre später machte der Photograph Eadweard Muybridge dann durch Zufall eine für dieameratechnik wichtige Beobachtung: Bei seinen Aufnahmen, welche von den Bewegungsabläufen von Tieren handelten, bemerkte er, dass schnell hintereinander abgespielte Bilder wie animiert wirken. Dies bildete schließlich die Grundlage zur Entstehung des Films.

Der Weg bis zum ersten Foto war also ein langer. Optische Entdeckungen gab es zwar schon früh, aber man hatte zuerst keine Möglichkeit, die Bilder, wie sie das menschliche Auge sieht festzuhalten. Dies war vorerst der Malerei vorbehalten. Das Bedürfnis bestand also vermutlich schon länger, die Dinge die wir alltäglich oder auch nicht alltäglich sehen festzuhalten. Doch die Zeit der großen Erfinder kam und brachte neue Errungenschaften mit sich. Eben wie auch die Kamera und später den Film. Es wurde zwar in dieser Zeit noch nicht „der Film“ verändert, aber durch den technischen Fortschritt gab es überhaupt erst die Grundlage für diesen, das Foto.

⁶ Vgl. Kemner/Eisert (2000) S.50f

⁷ Vgl. Lindauer (2011)

⁸ Vgl. Butt (2017)

3 Die Geschichte des Films

3.1 Der Weg vom Foto zum Bewegtbild

Oder wie es in vielen Publikationen heißt: „Wie die Bilder laufen lernten“. Der Grundstein für den Film war also geschaffen. Fotos konnten nun endlich länger haltbar gemacht werden und bedurften keiner langen Belichtungszeit mehr. Dadurch war es überhaupt denkbar, ein Bewegtbild zu erzeugen, da man nun mehrere Bilder binnen kurzer Zeit erzeugen konnte.

Der Gedanke, Bilder sich bewegen zu lassen, war schon länger in den Köpfen der Bevölkerung verankert. Parallel zur Entwicklung der Fotografie, kamen neben der Camera obscura noch weitere optische Geräte zum Vorschein, die für die Entwicklung des Kinos oder des Filmes entscheidend waren. So zum Beispiel auch die Laterna Magica, deren Geschichte im 17. Jahrhundert begann. Damals erfand Athanasius Kircher das sogenannte „Smicroscopium parastaticum“.⁹ Mit diesem Gerät war es möglich, über mehrere Linsen ein Bild durch Kerzenschein auf eine Leinwand zu werfen.¹⁰ Diese Erkenntnisse entwickelten sich dann rasch zur Laterna Magica weiter, einer Art Vorstufe des Diaprojektors und eine Verbesserung des Smicroscopium parastaticum. Wer genau die Laterna Magica entwickelte ist nicht eindeutig überliefert. Im 17. und Anfang des 18. Jahrhunderts noch hauptsächlich zur religiösen Bekehrung verwendet,¹¹ entdeckten zunehmend auch Schausteller das Potential dieser „Zauberlaterne“ und begannen, eigene Varianten zu entwickeln und sie mit der Bevölkerung gegen einen gewissen Obolus zu teilen.¹² Somit war das erste Bewegtbild geschaffen. Durch einen einfachen Mechanismus wurde beispielsweise ein Frosch zum Seilspringen gebracht. Dazu wurden zwei einzelne Bilder hintereinander gesetzt und das hintere einfach hin und hergeschoben. Dadurch entstand die Illusion das der Frosch Seilspringen würde. Zum 19. Jahrhundert hin wurde die Idee durch kleine Spielereien weitergeführt. Das sogenannte Lebensrad war eine dieser Erfindungen. Es war wie eine Scheibe aufgebaut, auf welcher mehrere ähnliche Bilder eines Bewegungsablaufes abgebildet waren, zum Beispiel eine tanzende Frau. Über den Bildern waren kleine Schlitze in der Scheibe, darüber ein Spiegel. Wurde dann die Scheibe gedreht, konnte der Beobachter über den Spiegel die Bilderfolge beobachten,

⁹ Vgl. Burkhart (2010) S.338f

¹⁰ Vgl. Miller (2006) S. 6

¹¹ Vgl. Karwath/Effinger (2012)

¹² Vgl. Kemner/Eisert (2000) S.12f

welche zu einem Bewegungsablauf verschmolz. Schon bei diesem Trick wurde die Trägheit des Menschlichen Auges für das verschwimmen ähnlich aussehender und kurz aufeinander folgender Bilder ausgenutzt.

Einige Jahrzehnte später vermischten sich dann die geschichtlichen Stränge zwischen der Fotografie und dem Film. Ursprünglich galt der Gedanke der Serienaufnahmen, welche sich dann später zum Bewegtbild entwickelten, nicht einem unterhaltenden Zweck, sondern eher einem wissenschaftlichen. Biologen, Physiker und Psychologen setzten sich Mitte des 19. Jahrhunderts mit Fotografen zusammen, um Bewegungsabläufe fotografisch festzuhalten. Mithilfe der sogenannten Chronofotografie entstand so die fotografische Dokumentation von Bewegungsabläufen. Meist spielten sich diese Abläufe in so kurzer Zeit ab, dass sie vom menschlichen Auge nicht erkennbar waren. Zu diesem Zwecke wurden anfangs neue Fotoapparate benötigt. Den Beginn markierte hierbei der fotografische Revolver und später die fotografische Flinte. Diese wurde ca. Anfang der 1860er Jahre vom Physiologen Etienne-Jules Marey konstruiert. Mit diesen, stark an Waffen erinnernden Fotoapparaten, war es möglich, mehrere Bilder in kurzer Zeit hintereinander aufzunehmen. Dafür drehte sich das Magazin mit dem unbelichteten Film durch einen Automatismus nach jedem Foto ein Stück weiter, eben wie bei einem Revolver.¹³

Ein großer Schritt der Chronofotografie auf dem Weg zum Bewegtbild waren in diesem Zusammenhang die Versuche des Engländers Eadweard Muybridge. Dieser experimentierte in den 1870er Jahren. Er wollte mithilfe der Chronofotografie herausfinden, ob ein Pferd während seines Galopps in einen Moment alle Hufe gleichzeitig in der Luft hat und sozusagen über den Boden schwebt. Nach ersten Versuchen im Jahr 1872, aus welchem leider keine Aufnahmen mehr existieren, baute er bis 1878 an einer Anlage, auf welcher er seine Untersuchungen leichter umsetzen konnte. Dazu montierte er zuerst 12, später 24 Fotoapparate an der Seite einer Pferderennbahn. Da diese sehr schnell hintereinander auslösen mussten, konstruierte er sie so, dass das Pferd im Galopp kleine Fäden zerriss, welche dann die jeweilige Kamera auslösten. Damit gelang der Versuch: In einem Bild ist gut zu erkennen, wie das Pferd alle vier Hufe vom Boden gelöst hat. Muybridge gilt mit dieser „bewegten Fotografie“ als einer der Erfinder der Kinematographie. Durch die Erkenntnisse seiner Aufnahmen versuchte er ein Jahr später, die Illusion einer Bewegung durch schnelles Abspielen der Bilder zu erzeugen. Dies führte er mithilfe eines Zoetrops durch, welches ähnlich aufgebaut ist, wie das bereits in diesem Kapitel beschriebene Lebensrad. Der einzige Unterschied besteht darin, dass

¹³ Vgl. Kemner/Eisert (2000) S.67ff

die Scheibe waagrecht auf dem Boden liegt und die Schlitze, unter welchen im Inneren des Kreises die Bilder abgebildet sind, an der Wand der Trommel angebracht sind. Da er mit diesem Ergebnis nicht allzu zufrieden war, entwickelte er kurzerhand sein eigenes Gerät, das Zoopraxiskop. Dieses Gerät bestand aus einer dünnen Scheibe, auf denen die Fotos abgemalt wurden. Die eigentlichen Bilder konnten nicht verwendet werden, da diese sonst durch die Kreisform der Scheibe gezerzt geworden wären.¹⁴ Diese Scheibe wurde dann von hinten beleuchtet und gedreht. Wenn der Betrachter nun durch eine Vorrichtung blickte, konnte er die Animation beobachten. Somit war auch diese Erfindung ein direkter Vorreiter des Kinoprojektors bzw. des Kinetoskops von Edison.



Abbildung 3 Muybridges Versuchsaufbau von 1878, rechts im Gebäude sind die 24 Kameras aufgebaut, welche mit Drähten, die an der gegenüberliegenden Wand befestigt waren, ausgelöst wurden

3.2 Die Stummfilmzeit

Als Geburtsstunde des Films, wie wir ihn heute kennen, wird der 13. Februar 1895 gesehen. An diesem Tag ließen sich die beiden Brüder Auguste und Louis Lumière ihren Kinematografen, eine Mischung aus Kamera und Projektor, patentieren.¹⁵ Doch die Geschichte des Films begann nicht schlagartig; wie auch schon bei der Entwicklung der Fototechnik war es ein langer Prozess, der sich über mehrere Jahre erstreckte. Es gibt

¹⁴ Vgl. Kemner/Eisert (2000) S.71ff

¹⁵ Vgl. Bergan (2011) S. 13

auch keinen klaren Erfinder, welcher die entscheidenden Schritte hin zur Kamera gemacht hat. In der Zeit zwischen 1885 und 1895 waren mehrere Erfinder an der Problemlösung einer klaren Bildabfolge beschäftigt.

In den USA beschäftigte sich der Erfinder Thomas Alva Edison schon bereits 1887 mit der Idee eines Gerätes, mit welchem die Aufnahme bewegter Bilder möglich wäre. Bereits ein Jahr später gab er sein erstes Patent auf die Idee des sogenannten Kinetographen auf. Nach einigen nicht so erfolgreichen Versuchen, kam er 1889 auf die Lösung für eine voll funktionsfähige Kamera (siehe Abbildung 4). Er meldete fünf Jahre später sein Patent für den Kinetographen in Amerika an.

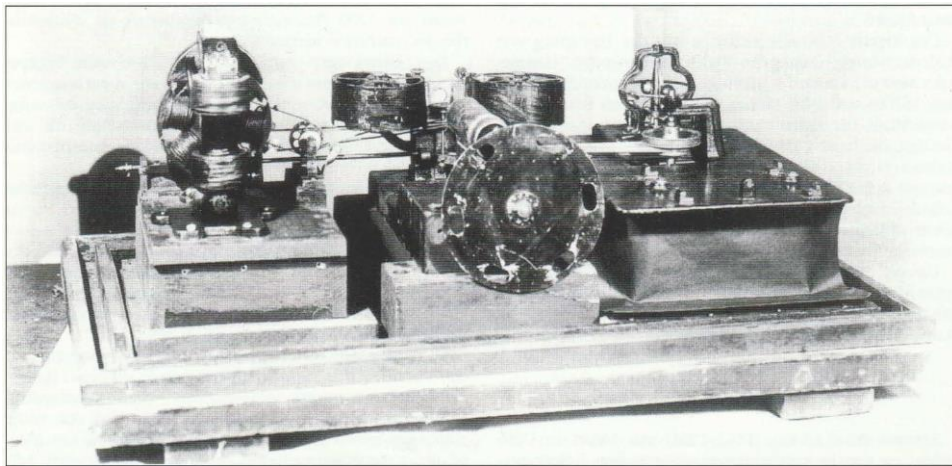


Abbildung 4 Kinetograph, die erste Filmkamera von Edison, konstruiert um 1889
„links: der Antriebsmotor; rechts: eine Geschwindigkeitssteuerung durch Fliehkraftregler; in der Mitte: die Filmspulen, das Objektiv und die Lochblendensteuerung“¹⁶

Parallel zu seinen Forschungen probierten in Europa, vor allem in England, weitere Erfinder sich an einer Möglichkeit der Aufnahme bewegter Bilder. Am nennenswertesten ist hier der Filmpionier Louis de Prince. Er war vermutlich der erste Erfinder, dem es gelang, eine funktionale Filmkamera bereits Anfang 1888 zu bauen. Es gibt nicht viel Informationen zu ihm, da er bereits zwei Jahre nach seiner Erfindung in einen Zug gestiegen und daraufhin spurlos verschwunden ist. Entscheidend für die Geschichte des Films in Europa sind jedoch die oben angesprochenen Brüder Lumière. Die beiden ließen sich von dem ein Jahr zuvor vorgestellten Kinetoskop Edisons inspirieren und entwickelten ihren eigenen Cinématographen. Mit diesem sorgten die beiden für den wohl wichtigsten Schritt, der den Film schließlich zum Massenmedium machte.¹⁷

¹⁶ Kemner/Eisert (2000) S. 86

¹⁷ Vgl. Kemner/Eisert (2000) S. 85ff

Im Jahr 1895 fand die erste Filmvorführung vor zahlendem Publikum statt, in der ein zwanzigminütiges Programm der Brüder Lumière gezeigt wurde. Der erste Film war so simpel aufgebaut, wie sein Name vermuten lässt: „Arbeiter verlassen die Lumière-Werke“ (1895). Hier war ausschließlich zu sehen, wie hunderte Arbeiter nach Feierabend aus ihrer Firma liefen. Neben diesem gab es vor allem einen Film, welcher bei der Vorstellung für Trubel sorgte. Ein Zug im Film „Ankunft eines Dampfzuges im Bahnhof von La Ciotat“ (1895) (originaler Titel „L'Arrivée d'un Train en Gare de la Ciotat“), schien für einige Besucher so real zu sein, dass sich diese vor dem anrollenden Ungetüm in Deckung begaben. Die erste Filmkomödie feierte am selben Tag auch ihr Debüt. Im Film „Der begossene Begießer“ (1895), wurde ein Gärtner von einem Jungen reingelegt, indem dieser auf den Wasserschlauch des Gärtners stieg um das Wasser zu unterbrechen. Als der Gärtner daraufhin in den Schlauch schaut um nachzusehen was nicht stimmt, gibt der Junge den Schlauch wieder frei und macht dadurch den Gärtner nass.¹⁸

Nach diesem Startschuss entwickelte sich der Film rasch weiter. 1898 entdeckte Georges Méliès durch einen Zufall die Spezialeffekte. Bei einer gewöhnlichen Straßenszene verklemmte sich seine Blende und der Film wurde zu lange belichtet. Nachdem er ihn wenige Sekunden später wieder zum Laufen bekam, bemerkte er bei der Entwicklung etwas Interessantes. Durch die Unterbrechung in der Szene fiel ihm auf, dass die Überbelichtung „magische Effekte“ erzeugte. Menschen und Fahrzeuge verschwanden und tauchten an anderen Positionen wieder auf. Dadurch war der erste Filmeffekt erschaffen, die Start-Stopp-Technik, bzw. Stop-Motion. Er experimentierte weiter und entdeckte weitere Möglichkeiten an Spezial Effekten des Films. Mit diesen Erkenntnissen drehte er die ersten großen Filme mit Special Effekten. Zu ihnen gehören Filme wie „Die Reise zum Mond“ (1902), welcher als erster Science-Fiction Film zählt und damals wie heute sein erfolgreichster Film ist, „Der große Eisenbahnraub“ (1903), „Der Musikliebhaber“ (1903), „20000 Meilen unter dem Meer“ (1907) und „Der Tunnel unter dem Kanal“ (1907). In diesen Filmen wurden die von ihm entdeckten Effekte erstmals vor großem Publikum demonstriert. Vor allem aber kam die Stop-Motion Technik zum Einsatz. Neben dem Wechsel des eigenen Kopfes in „Der Musikliebhaber“ wurde besonders in seinem erfolgreichsten Film, mit dem Flug zum Mond, viel getrickst. Méliès drehte zwischen Gründung seines eigenen Studios im Jahre 1896 und 1913 weit über 500 Filme, von welchen heute noch gut 200 existieren.¹⁹

¹⁸ Vgl. Bergan (2011) S.13

¹⁹ Vgl. Maack (2012)

Viele nennen den Anfang der Film Ära Stummfilmzeit, doch die Bezeichnung ist nicht ganz korrekt, denn Filmvorführungen waren nie ohne Ton. So wurde der Film entweder von Klavierspielern, Orchestern oder oft vom Edison-Phonographen begleitet. Unter Stummfilm versteht man heute einen Film, der ohne Tonspur aufgenommen wurde. Der eigentliche Tonfilm, also ein Film auf welchem neben den Bildern an der Seite noch der Ton mit aufgenommen wurde, hatte seine Premiere 1902. Ende des gleichen Jahres präsentierte Léon Gaumont die ersten Tonfilme. Für diese koppelte er Grammophone mit den Filmprojektoren.

Ab 1885 ging die Technik des Filmes also in größeren Schritten voran. Nun gab es allmählich Aufzeichnungs- und Abspielgeräte, wie Kameras und Projektoren. In manchen Fällen gab es beide Geräte sogar in einem vereint. Im Laufe dieser Epoche des Filmes wandelte sich der Film noch mit am stärksten. Durch leichtere und kompaktere Kameras waren neue Möglichkeiten der Filmgestaltung geschaffen und die Filmemacher entdeckten nahezu täglich neue Methoden, die sie für ihre Filme verwenden konnten. Erste Genres wurden geschaffen und die Werke wurden tiefgründiger und somit interessanter. Damit reagierten sie auf das Bedürfnis der Zuschauer, welche sich schnell an das neue Medium gewöhnten und dementsprechend nach neuen und interessanteren Themen sehnten.

3.3 Beginn des Tonfilms

Schon in der frühen Entstehungszeit wurde versucht, den Film mit einem zu ihm passenden Ton zu untermalen. Was anfangs, wie im vorherigen Kapitel beschrieben, mit meist musikalischer Untermalung oder der Verwendung eines Live-Erzählers begann, entwickelte sich Ende der 20er Jahre durch die Erfindung des Ton-auf-Film-Systems weiter. Mit diesem war es möglich, Tonspuren direkt auf Film neben der Bildspur im sogenannten Lichttonverfahren aufzunehmen. Dieses System setzte sich im Laufe der 30er Jahre durch. Zu den wichtigsten Vorreitern in diesem Bereich zählten unter anderem die USA. In Hollywood begannen die Studios Warner Brothers und Fox Film, sich mit dem Tonfilm zu beschäftigen, hauptsächlich aus Profitgründen. Die Warner Bros Studios begannen 1926 mit der Umrüstung auf die neue Technik. Anfangs noch sehr zaghaft präsentierten sie in ihrer ersten Tonproduktion im Film „Don Juan“ (1926) nur Musikstücke. Fox Film begann im Folgejahr mit der Produktion von Tonaufnahmen, die synchron zum Film aufgenommen wurden. Das Studio hatte jedoch eine andere Herangehensweise im Umgang mit der neuen Technik und nahm keine Filme, sondern eine Wochenschau vertont auf. Nach kurzem Erfolg verlor diese jedoch schnell an ihrer Attraktivität. Der große Durchbruch kam dann mit dem zweiten Film der Warner Bros Studios. In „The Jazz Singer“ wurde 1927 eine Mischform des Tonfilms verwendet. Hauptsächlich war dieser ein Stummfilm, welcher gelegentlich von lippensynchronen

Liedern und Dialogen profitierte. Mit diesem Film stellte man fest, dass ein vollvertonter Film rentabel wäre und bei den Zuschauern sehr gut ankam. Die restlichen Studios in Hollywood bemerkten die aufkommende Mode schnell und holten in technischer Sicht auf. Nach einigen Tests und Versuchen entschieden sich 1928 die meisten Studios für das Lichtton-System. Bereits zwei Jahre später gab es in Hollywood keinen Film mehr, der ohne Ton hergestellt wurde. In Europa entstand der Wunsch nach dem Tonfilm erst nach den ersten erfolgreichen Vorführungen in den USA um 1928. Hier dauerte der komplette Umstieg in Westeuropa bis 1936 an. Da der Tonfilm zu Beginn der Umstellung der Kinos noch wenig ausgereift war, gab es jedoch noch keine Möglichkeiten der synchronen Übersetzung. Da die englischsprachigen Filme in vielen europäischen Ländern den Stolz der eigenen Sprache verletzte, wurden diese Filme dementsprechend verboten oder waren geächtet. Das Konstrukt des „Hollywood“ Kinos begann langsam zu bröckeln. Die Zuschauerschaft, die sich die amerikanischen Filmemacher in über zehn Jahren in Europa und der ganzen Welt zusammengesammelt hatten, schauten immer weniger englischsprachige Filme. Der Filmmarkt teilte sich in so viele einzelne Märkte, wie es Sprachen gab, da fast jeder im Film nur die eigene Sprache hören wollte. Um im internationalen Filmmarkt jedoch nicht unterzugehen, steckten einige Studios wie Paramount Geld in die europäische Filmindustrie und errichteten dort eigene Studios, in welchen sie die gleichen Filme parallel in verschiedenen Sprachen, aber mit gleichen Kostümen und Kulissen, drehten. Andere Studios wie M-G-M luden sich lieber die Schauspieler in die USA ein, um verschiedene Versionen ihrer Filme zu drehen. Das Hollywood Kino brauchte jedoch bis 1932 Zeit, um sich von seinem Fall wieder zu erholen. In diesem Jahr kam die Technik der Nachsynchronisation auf. Mit diesem Verfahren konnten „große“ Sprachen direkt übersetzt werden und mussten nicht mit Untertiteln, welche meist für „kleine“ wenig gesprochene Sprachen verwendet wurden, versehen werden.²⁰

Jedoch hatte der Tonfilm anfangs noch einige Probleme. Durch die Umstellung änderten sich nicht nur die Geschehnisse vor der Kamera, sondern auch die hinter, bzw. in der Kamera. Trotz ihres kommerziellen Erfolgs, waren die Filme von einer sehr geringen Qualität. Sie waren sehr schlicht und aus der Kamerasicht starr gedreht. Oft waren Szenen mit Dialogen und Monologen überfüllt und hatten keinen tiefergehenden Inhalt. Die Filmemacher mussten sich in dieser Zeit ihrer Technik unterordnen und konnten nicht frei arbeiten. Die Kameras waren zu laut um sie nahe am Mikrophon zu positionieren und Mikrofone waren so empfindlich, dass sie nicht bewegt werden sollten. Da dies auf Dauer

²⁰ Vgl. Dibbets (1998) S.197ff

keine zufriedenstellenden Ergebnisse erbrachte, wurden neue Tricks und Techniken angewandt, die die Geräusche und Probleme minimierten oder gar vollständig unterbanden. Dazu wurde die Kamera inklusive Kameramann in eine Schalldichte Kabine gestellt. So wurden die Filme qualitativ hochwertiger und die Technik ordnete sich wieder den Regisseuren unter.²¹

Doch auch vor den Kameras war der Ton in einigen Fällen nicht gern gesehen. Schauspieler, die sich in der Stummfilmzeit Rang und Namen gemacht hatten, wurden in manchen Fällen nicht mehr gebucht, da ihre Stimme nicht auf die Figur passte oder sie schlichtweg nicht angenehm anzuhören waren. Dieses Problem thematisiert der Film „The Artist“ von 2011.

Im Laufe der Jahre machte auch die Qualität der Tontechnik Fortschritte. Kameras bekamen eigene Recorder, mit welchen diese den Ton direkt neben dem Bild auf einem Film aufnehmen konnten. Mit der Zeit wurden Geräte immer leichter und kompakter, wie sich an der Entwicklung des Handrecorders in den 50er Jahren zeigt. Damit eröffneten sich dem Direct Cinema völlig neue Möglichkeiten, wie beispielsweise Interviews unterwegs, in engen Räumen oder im Auto aufzunehmen, da keine schweren und großen Gerätschaften mehr nötig waren. Und auch die unhandlichen und schweren Kameragehäuse verschwanden nach und nach und wurden durch kompaktere Lösungen ersetzt.

3.4 Entwicklungen derameratechnik im 20. Jahrhundert

Das Kino hatte sich schon bereits 1915 in den meisten Teilen der Welt etabliert. Im Laufe der Zeit wuchsen immer mehr Kinos und vor allem Studios aus dem Boden. Mit der Entwicklung und Einführung des Tonfilms brachte das Medium Film ganz neue Möglichkeiten mit sich. Kameras wurden mit der Zeit immer handlicher und konnten bald von nahezu jedem Amateur bedient werden. Zu den wichtigsten Entwicklern in der Kamerabranche gehörten in dieser Zeit die Hersteller Pathé, Aaton, Arri und Panavision.

Nun war die erste große Revolution der Filmgeschichte von den Zuschauern angenommen. Der Tonfilm hatte sich etabliert und die Anzahl der regelmäßigen Kinobesucher nahm zu. Doch die Experimentierfreudigkeit und die Sehnsucht nach Neuem bei den Filmemachern flachte nicht ab. So kamen bald die ersten Farbfilme, 3-D Techniken,

²¹ Vgl. Bergan (2011) S.21

Zoom-Objektive und Breitwandfilme zum Einsatz, die beim Publikum jedoch auf wenig Begeisterung trafen. Die Zuschauer hatten kein Interesse an solchen neuen technischen Spielereien und die meisten Kinobetreiber hielten es nicht für nötig, in neue Techniken zu investieren. Aus diesen Gründen blieb das Kino vorerst beim altbewährten schwarz-weiß Film mit der neuen Ergänzung um den Ton. Trotz des fehlenden Interesses wurde Farbe jedoch zum Beispiel schon in den Übergangsjahren vom Stumm- zum Tonfilm in über 30 Filmen verwendet. Im Verlauf der 30er Jahre wurden die Farbfilme, neben ihrer hauptsächlichlichen Verwendung im Zeichentrickfilm von Disney, größtenteils zur sequenziellen Beschreibung von Fantasiewelten und Traumsequenzen verwendet.²² Für diese Aufnahmen wurde eine spezielle Kamera entwickelt, da es bislang noch nicht möglich war, das gesamte Farbspektrum zufriedenstellend auf einen Film zu bekommen. Der erste mit geschichtsträchtigen Farbfilm gedreht Streifen war „La Cucaracha“ von 1934. Er wurde mit dem sogenannten Technicolor Drei-Farben-System aufgenommen.²³ Diese Kamera war mit einem Prisma zwischen der Linse und dem Film versehen. Das Licht wurde dort in zwei Teile gespalten. Einmal den nicht grünen Teil und den grünen Teil. Der grüne Teil ging gerade durch das Prisma hindurch und traf dort auf einen Film. Der andere Lichtstrahl wurde zur Seite abgelenkt, wo er auf zwei hintereinanderliegende Filme traf. Der Vordere von ihnen hielt den blauen Anteil des Lichtes fest und der hintere den roten. Dadurch bekam man 3 Negative mit den entsprechenden Schwarz-Weiß Anteilen der jeweiligen Farbe. Im Nachhinein konnten diese dann übereinandergelegt und abgespielt werden.

Farbe im Film war jedoch keine neue Erfindung. Es gibt Belege, dass bereits in der Zeit von 1895 – 1930 Experimente mit diversen Farbfilmarten gemacht wurden. Diese waren jedoch nicht immer an den Film als belichtetes Material gebunden. Meist wurden die erfolgreicher Filme im Nachhinein Bild für Bild coloriert, wie auch bei Fotografien vor der Farbfilm-Zeit. Der Nachteil bei diesen Verfahren liegt jedoch klar auf der Hand. Jedes Bild einzeln zu bemalen bedarf sehr viel Zeit und ist ein großer Aufwand, weswegen sich diese Methode nicht durchsetzen konnte. Doch auch erste Farbfilme, welche in der Kamera ihre Farbe bekamen, wurden bereits um 1901 erfunden. Doch kommerziellen Erfolg hatten sie in der Zeit noch nicht, weswegen auf diese nicht genauer eingegangen wird.²⁴

²² Vgl. Belton (1998) S. 235ff

²³ Vgl. Kaufmann (2015)

²⁴ Vgl. Rodek (2012)

Neben dem Farbfilm wurde in der Übergangszeit auf den Tonfilm unter anderem mit Zoom-Objektiven experimentiert. 1932 kam dafür das erste Objektiv mit einer Zoomvorrichtung auf den Markt. Doch auch die Zoom-Objektive verschwanden im Laufe dieses Jahrzehnts durch das fehlende Interesse der Besucher, da diese mehr auf die Botschaft der Filme fokussiert waren.²⁵ Wie aber auch andere frühzeitige Erfindungen schaffte letztendlich auch diese Neuerung den Einzug in den Film. Mit der Möglichkeit des Zooms in einem Take, waren neue ästhetische Möglichkeiten geschaffen. Der Dokumentarbereich, insbesondere der Bereich der Natur- und Tierdokumentation konnte davon profitieren, wohingegen im Spielfilm in der Regel kein Gebrauch davon gemacht wird. Hier versucht man mehr das menschliche Auge zu imitieren. Und da wir keine Möglichkeit haben, ohne Hilfsmittel an einen Ausschnitt unseres Blickfeldes heranzuzoomen, empfinden wir dies als unnatürlich, wodurch der Zuschauer aus der Szenerie herausgerissen werden kann, was in Unterhaltungsfilmen vermieden werden sollte. Eine Ausnahme bilden diskrete Zoomfahrten oder bewusst gesetzte Effekte, wie der Dolly-Zoom. Dieser beschreibt den Vorgang innerhalb eines Takes, bei welchem die Kamera auf Schienen zurück bzw. vorwärts fährt und dabei ihre Brennweite so verändert, dass das fokussierte Objekt in seiner Größe unverändert bleibt. Dadurch entsteht ein „sogartiger“ Effekt, bei welchem der Hintergrund sich zieht bzw. streckt.

Die letzte und fast wichtigste Erfindung der 30er Jahre war die Verbesserung der Schärfentiefe. Durch die verschiedensten neuen Kamera- und Zubehörtechniken konnte diese leichter und noch eindrucksvoller hergestellt werden. Zu diesen neuen Techniken gehörten insbesondere verbesserte Lampen, empfindlichere Filme und eine bessere Vergütung der Objektive.

Viele dieser Techniken verloren, wie bereits beschrieben, schnell an Interesse und wurden vorerst auf Eis gelegt. Doch Erfindungen wie Farbfilm, Zoomfahrten, 3-D Filme und insbesondere Breitwandfilme kamen bald wieder zum Vorschein. In der Nachkriegszeit waren die Gruppen von Kinogängern zerbrochen. Deshalb griff die Filmindustrie zu ihren schon erfundenen Technologien zurück, um den Kinobesuch wieder spektakulärer zu machen. Dafür wurden die von der Filmindustrie bereits bekannten doch „in den Keller geräumten“ Techniken schon vor dem Beginn der 50er Jahre wieder zum Leben erweckt, wodurch die wöchentliche Zuschaueranzahl in den amerikanischen Kinos 1948 auf ihren Höchststand von 90 Millionen Besucher wuchs.

²⁵ Vgl. Belton (1998) S. 235ff

Die große Ära des Farbfilms begann nach Ende des Krieges, beim Versuch, wieder mehr Menschen in die Kinosäle zu locken. Praktisch war zu dieser Zeit unter anderem die Entwicklung eines einzelnen Films, welcher das gesamte Farbspektrum auf sich festhielt. Dieser wurde 1945 von der Firma Eastman Color auf den Markt gebracht. Mithilfe dieser neuen Art der Farbfilmproduktion wuchs die Anzahl der Farbfilme in Hollywood innerhalb von 10 Jahren von 8 Prozent auf über 50 Prozent an.

Manche dieser neuen Erfindungen hielten sich noch lange, wie z.B. der Breitwandfilm, welcher sich in den 50ern zu unserem noch heute verwendeten Cinemascope entwickelte. Für andere Techniken hatten die Besucher jedoch weniger Interesse. Dazu zählten auch die 3-D Filme, welche sich in den Jahren 1952 bis 1954 nur für knapp 18 Monate hielten.²⁶ Sie brauchten weitere 40-50 Jahre um sich wieder vollkommen zu erholen. Erst durch moderne Techniken, wie 3-D Kinos und durch Kassenschlager wie „Avatar – Aufbruch nach Pandora“ (2009), bekam der 3-D Trend einen neuen großen Aufschwung, welcher soweit geht, dass heute jeder zweite bis dritte Film neben einer 2-D Variante unter anderem im teureren 3-D erscheint. Doch die meisten von diesen Filmen besitzen keine großen Effekte, sondern ausschließlich ein besseres Empfinden für Tiefen im Film.

3.5 Der Wandel des Kinos zum Heimkino

Mitte der 30er Jahre bekam das Kino durch das Aufkommen des Fernsehens Konkurrenz. Die schon um 1880 vom Telefon und der Telegrafie genutzte Technik der elektronischen Übertragung von Daten entwickelte sich rasch weiter zur elektronischen Bildübertragung. Dieser Gedanke wuchs die nächsten Jahrzehnte zu den ersten Vorläufern des Fernsehers. Anfangs noch sehr teuer und für die Bevölkerung zu unpraktisch, entwickelten sich die Geräte binnen kürzester Zeit so weit, dass sie einen praktischen Nutzen bekamen. Von technischer Seite gab es die erste Fernsehübertragung bereits 1928 auf einer Technikausstellung in Berlin. Nachdem in den folgenden Jahren die Fernseher günstiger und praktischer wurden, wuchs bald das Interesse der Bevölkerung. Mit dem ersten Modell war es möglich, ein vollelektronisches durch Radiowellen übertragenes Fernsehprogramm zu zeigen. Bereits 1935 startete in Deutschland das erste Fernsehprogramm der Welt. Anfangs musste man für das neue Fernsehen in sogenannte „öffentliche Fernsehstellen“, ähnlich den Kinos gehen. Dort gab es dreimal pro Woche ein ca. zweistündiges Programm, welches mit Spielfilmen und Wochenschauen gefüllt

²⁶ Vgl. Belton (1998) S. 235ff

war. Auch andere Europäische Länder zeigten Interesse an dem Konzept des Fernsehens und versuchten, aus diesem ein geläufiges Massenmedium zu entwickeln. Doch 1939 wurde dieser Fortschritt durch den Ausbruch des zweiten Weltkrieges gestoppt, da in dieser Zeit diverse Produktionsfirmen auf die Waffenherstellung umfunktioniert wurden. Nach dem zweiten Weltkrieg zeigte sich das Interesse der USA an der Fernseh-technik. Anfang bis Mitte der 50er Jahre stieg das Interesse der Bevölkerung in Europa und den USA am Fernsehen, die Zuschauerzahl nahm zu.²⁷ In Deutschland kam 1963 zu dem bestehenden Sender der zweite Sender, das ZDF dazu. In den 60er Jahren wächst die Anzahl der Fernsehnutzer durch die Etablierung des neuen Mediums und das Wirtschaftswunder in Deutschland. Am 25.08.1967 breitete sich die Farbe auch im Westdeutschen Fernsehen aus.²⁸ Neben den klassischen Genres welche bereits durch das Kino bekannt waren, entwickelten sich durch das Fernsehen weitere. Zu diesen zählen vor allem Nachrichtensendungen, Dokumentationen, Wissenschaftsendungen, Serien, Live-Übertragungen, Quizsendungen und Talkshows. Mit dem Fernsehen war es neben dem Radio und der Zeitung erstmals möglich die Menschen live und direkt bei sich zu Hause anzusprechen. Besonders die bildenden Genres entwickelten sich durch das Fernsehen im großen Maße weiter. In Deutschland gibt es daher eine Vorschrift für die Öffentlich-Rechtlichen Fernsehsender. Auf der ARD Website wird dieser Auftrag wie folgt beschrieben: „Danach soll der öffentlich-rechtliche Rundfunk mit seinen Programmangeboten ‘zur Information, Bildung, Beratung, Kultur und Unterhaltung einen Beitrag zur Sicherung der Meinungsvielfalt und somit zur öffentlichen Meinungsbildung‘ leisten.“²⁹

Zirka 20 Jahre nachdem sich die Farbe im Fernsehen ausgebreitet hat, bekamen die beiden öffentlich-rechtlichen Sender Konkurrenz durch das Privatfernsehen. Mit diesen entstand eine gewaltige Palette an neuen Sendern und neuen Programmen. Da die Privatsender nicht durch die allgemeinen Rundfunkgebühren finanziert werden, schalten sie Werbung, um sich über Wasser zu halten. Diverse Firmen aus den verschiedensten Bereichen, wie Elektronik, Pharmazie oder beispielsweise der Mobilbranche, kamen so auf die Idee, ihre Marketingkampagnen auf das neue Medium zu erweitern. So gestaltete sich schnell wieder eine neue Art des „Films“, der Werbefilm. Dieser entwickelte sich

²⁷ Vgl. Groebel (2014) S.11f

²⁸ Vgl. Mund (2017)

²⁹ „Aufgabe und Funktion des öffentlich-rechtlichen Rundfunks/der ARD“, 2015

über die Jahrzehnte zu einem eigenen und ernstzunehmenden Genre. Manche Werbefilme sind dabei sehr komplex und vielschichtig und reichen von ihrer Qualität durchaus an große Filmproduktionen heran.

Die führenden Länder der Entwicklung des Fernsehens waren neben Deutschland und anderen Europäischen Ländern insbesondere die USA. In ihr setzte sich die neue Technik nach dem Krieg ähnlich wie in Deutschland sehr schnell durch. Das Kino verlor dort in dieser Zeit stark an Interesse, da das Fernsehen bequemer war, mehr Vielfalt hatte und zu jeder Zeit zur Verfügung stand. Samuel Goldwyn beschrieb diesen Wandel einst wie folgt:

„Weshalb soll man ausgehen und Geld bezahlen, um schlechte Filme zu sehen, wenn man zu Hause bleiben und schlechte Filme umsonst sehen kann?“

– Samuel Goldwyn³⁰

Oft werden Kino und Fernsehen als zwei alleinstehende Unterhaltungsarten gesehen, doch dieser Vergleich hinkt. Die beiden sind besonders durch die stark wachsende Konkurrenz des Fernsehens in der Zeit von 1920-1950 eng miteinander verknüpft worden. Durch den Start des Fernsehens und die zunehmende Verbreitung der Fernsehgeräte, verschob sich das Interesse der Bevölkerung. Die Zahl der Kinobesucher sank drastisch, da die meisten lieber zu Hause Filme schauten, aber über die Jahre pendelte sich die Nutzung beider Medien bei der Bevölkerung ein. Die Filmindustrie bemerkte schnell, dass im Fernsehen mehr steckte, als nur ein Portal der Nachrichtenübertragung. Sie übertrugen relativ schnell ihre bereits im Kino gezeigten Filme nach ihren Vorführungszeiten im Fernsehen. So wurden mehr Menschen, in einigen Fällen auch über die eigenen Landesgrenzen hinaus angesprochen, das Interesse an Filmen stieg wieder weiter an und es war neben den Kinopreisen ein neues Mittel gefunden, um Geld zu verdienen.

³⁰ Samuel Goldwyn, aus Bergan (2011) S. 32

4 Digitale Einflüsse

4.1 Der Einfluss des Computers auf die Filmindustrie

Mit der Erfindung des Computers vollzog sich auch in der Filmbranche ein neuer Wandel. So fand er sich, nach einzelnen Vorläufern, in den 80ern auch im Film wieder. Hier entwickelten sich extrem viele neue Möglichkeiten, sowohl in der Produktion als auch bei den Aufnahmen bzw. den Aufnahmearten. Durch die Entwicklung des Internets und dessen Verbreitung in den 2000er Jahren profitierte besonders der Amateur- und Semiprofessionelle Markt von der Erfindung des Computers. Im Film anfangs ausschließlich für den Filmschnitt verwendet, erkannte man schnell das Potential der Rechenmaschinen und erschuf immer neue Arten der Filmgestaltung.

Ende der 1970er bis zum Anfang der 1980er Jahre begannen Technikfirmen, mit digitalen Aufnahmen zu experimentieren. 1971 stellte die Firma CMX Systems in den USA den CMX 600, den ersten „non-linear editor“ vor. Da dieser jedoch mit seinen 250.000 Dollar (Gemäß der Inflation im Jahr 2013 ca. 1,3 Mio. Dollar) damals sehr teuer war, wurde er nur insgesamt sechsmal gebaut. Ein solcher nichtlinearer Videoschnitt beschreibt die Technik, ein bestimmtes Rohmaterial, beispielsweise Film oder Ton, auf ein Speichermedium zu übertragen und am Computer zu bearbeiten. Mit diesem war es nun möglich, einen Film im Nachhinein beliebig zu bearbeiten und umzustellen, ohne das Rohmaterial zu beschädigen. Dadurch ergaben sich neue Möglichkeiten der Filmgestaltung, ohne zusätzliche Kosten für eine Kopie zu verursachen oder das Original womöglich zu zerstören. Bis 1988 gab es mehrere digitale, nichtlineare Videoschnitt-Computer von den verschiedensten Firmen. In der Regel wurden sie jedoch nach wie vor noch nicht regelmäßig verwendet, da sie sehr teuer und durch die geringe Speicherkapazität für die meisten Spielfilme nicht geeignet waren. Doch im Jahre 1988 kam der erste finanzierbare Computer zur nichtlinearen Videobearbeitung auf den Markt. Mit dem EMC2 und später Avid/1 war es erstmalig möglich, zu realistischen Preisen kurze Filme wie Musik- oder Werbevideos zu bearbeiten. Für Spielfilme war dieses System ungeeignet, da die benötigte Speicherkapazität noch nicht gegeben war. Diese wurde erst 1993 auf 7 Terabyte erweitert, wodurch nun Filme größeren Umfangs am Computer bearbeitet werden konnten.³¹ Mitte der 90er Jahre war der digitale Schnitt wie er heute verwendet wird größtenteils zur Norm geworden. In dieser Zeit wurden die Filme mit speziellen Ge-

³¹ Vgl. Hess (2013)

räten eingelesen, dann digital geschnitten, bearbeitet und korrigiert. Im Nachhinein wurden sie ausgegeben und wieder auf Film gespeichert.³² Der digitale Schnitt war also schon über 10 Jahre vor dem Aufkommen digitaler Filmkameras zum Standard geworden.

Neben der Verwendung des Computers als modernen Schneidetisch, bot dieser jedoch noch mehr Möglichkeiten. An wohl erster Stelle und heute nicht mehr wegzudenken steht hier wohl der Bereich der CGI Technik. Mit der Computer Generated Imagery konnten sowohl einzelne Bilder als auch ganze Szenen am Computer erstellt werden. Mit ihr war es nun möglich, ohne aufwändige und in manchen Fällen unmögliche Masken-, Kostüm- und Requisitenarbeit neue Welten, Figuren und Actionszenen zu realisieren. Doch die meisten Techniken waren nicht neu erfunden, sondern wurden mit der Computertechnik nur verbessert. Schon einige Jahrzehnte zuvor experimentierten die ersten Filmemacher mit visuellen Effekten in ihren Filmen. Um eine Kulisse zu ändern, oder etwas in den Vordergrund der Schauspieler einzufügen, wurden damals Glasplatten bemalt, Kulissen im kleinen Maßstab eingefügt oder Modelle benutzt. Mit diesen konnte man unerwünschte Dinge in der Szene retuschieren oder gewollte Änderungen einfügen.

Mit den neuen Möglichkeiten durch die CGI Effekte waren den filmischen Mitteln jedoch kaum noch Grenzen gesetzt. Der erste Film, der von diesen neuen Möglichkeiten Gebrauch machte, war „Westworld“ von 1973. In ihm wurde zum ersten Mal eine 2D Computer Animation verwendet um die POV (Point-of-View), also das Sichtfeld, eines Roboters dazustellen.³³



Abbildung 5 Die erste jemals für einen Film am Computer Generierte Szene (Westworld 1973)

³² Vgl. Monaco (2009) S.157f

³³ Vgl. Price (2013)

Nach diesem zugegebenermaßen für die heutigen Ansprüche recht langweiligen Debüt war die Technik nicht mehr zu stoppen. Neben „Star Wars“ (1977) profitierten Filme wie „Tron“ (1982), in welchem erstmals exzessiv am Computer erstellte 3D Animationen verwendet wurden, von den neuen Techniken. Im Jahr 1977 verwendete der heutige Kult Regisseur George Lucas, trotz der noch nicht so weit ausgereiften Computer, erstmals in einem bis heute erfolgreichen Film eine Computeranimation. Vorerst nur zur Darstellung des Todessterns in Star Wars in Gebrauch³⁴, nutzten die Macher in ihren folgenden Filmen mehr und mehr der neuen Techniken. Mittels der Motion-Control Technik, mit welcher die Kamera von einem Computer gesteuert dieselbe Bewegung beliebig oft wiederholen konnte, waren zahlreiche Trickaufnahmen in Star Wars möglich gemacht worden. Im Jahr 1985 erwachte die erste voll am computeranimierte fotorealistische Figur im Film „Young Sherlock Holmes“ (1985) zum Leben. Diesen Errungenschaften folgten weitere immer ausgetüfteltere und kuriosere Effekte. Der nächste Meilenstein, den heutzutage fast jeder kennt, steckt im Film Jurassic Park von 1993. Hier erwachten erstmalig fotorealistische, computergenerierte Dinos zum Leben. Im ganzen Film gibt es ca. 14 Minuten, in denen die Dinos über die Leinwand laufen. Aber nur vier Minuten davon wurden am Computer generiert, die restlichen zehn Minuten wurden mit altmodischen Kostümen und Modellen umgesetzt. Die Technik war in dieser Zeit noch so aufwendig, dass die Entwicklung der Dinos am Computer in mehreren Schritten und über mehrere Monate verlief. Nachdem ein Entwurf des Dinos auf Papier angefertigt wurde, erstellten die Filmemacher Modelle von den Urzeitgiganten. Diese scannten sie dann ein und modellierten sie am Computer nach. Im Anschluss wurde anhand des Storyboards geprüft, wo sich die Dinos in der Szene aufhalten sollten und wie sie am besten zu platzieren wären. Danach wurden Gittermodelle in den jeweiligen Szenen animiert und mit einer Textur, in diesem Fall die eingescannten Formen der Dinos, versehen. Nachdem im vorletzten Schritt die Texturen auf die Animationen gelegt wurden, mussten diese aufeinander angeglichen werden. Zum Schluss vermischten die Filmemacher dann die realen und die computeranimierten Aufnahmen miteinander. Da die Szenen Bild für Bild animiert werden mussten und zuvor keine vergleichbare Arbeit dieses Umfanges umgesetzt wurde, nahm dieser gesamte Ablauf enorm viel Zeit in Anspruch.³⁵ Nach den ersten animierten Filmen gab es gewaltige Fortschritte im Bereich der Computertechnik und somit zogen Animationen und Effekte zunehmend in das Mainstream-Kino ein. Die Filme „Die Maske“ (1994), „Forrest Gump“ (1994), „Matrix“ (1999) bis hin zu „Spider Man“ (2001) profitierten in den folgenden Jahren von dieser neuen Technik und hätten ohne diese wohl nicht annähernd die Aufmerksamkeit auf sich gezogen, wie es der Fall war. Die

³⁴ Vgl. Price (2013)

³⁵ Vgl. Acuna (2014)

Trilogie der Herr der Ringe Saga, die von 2001 bis 2003 gedreht wurde, wäre ohne CGI wohl nicht so spektakulär geworden. Mithilfe einer künstlichen Intelligenz in einem speziellen Computerprogramm namens „Massive“ wurden viele der Charaktere, beispielsweise in den großen Kampfszenen, zum Leben erweckt. Seit der Jahrtausendwende gibt es kaum noch Filme ohne die Effekte aus dem Computer und Regisseure toben sich gerne mit den nahezu unendlichen Möglichkeiten aus.

Heutzutage kommt kaum noch ein Film ohne CGI oder andere am Computer veränderte Bilder aus. Der erfolgreichste Film aller Zeiten ist mit knapp 2,8 Milliarden Dollar Einnahmen, „Avatar - Aufbruch nach Pandora“ (2009). Er verhalf dem 3D-Genre zu dem großen Boom der letzten Jahre. Hier wurde ein Großteil der gesamten Szenen computeranimiert. James Cameron, der Regisseur des Filmes, schätzte vor Beginn der Dreharbeiten, dass das Verhältnis zwischen CGI und Live Action bei 60% zu 40% liegt.³⁶ Wenn man sich den Film und seine zugehörigen Making Of's ansieht, scheint sich jedoch dieses Verhältnis zu 80% computeranimiert und 20% Live-Action verschoben zu haben. Die Bewegungen der Schauspieler wurden mithilfe des Motion Capturing Verfahrens digital in die Szene eingefügt, wozu im Film spezielle Anzüge getragen wurden, mit welchen sie ihre Szenen in einem großen Studio, welches besser als virtuelles Studio beschrieben werden kann, spielten. Auf die Technik des Motion Capturing wird später in diesem Kapitel genauer eingegangen.

CGI und Visuelle Effekte, die am Computer entstehen, haben viele gestalterische Vorteile. Man ist nicht mehr an physikalische Grenzen gebunden und kann seinen visuellen Wünschen nachgehen. Doch viele Kritiker bemängeln, dass die Zuschauer mittlerweile oft von den so übermäßig verwendeten Effekten überfordert werden bzw. sie nicht mehr attraktiv finden. Wie in vielen Bereichen der Filmgeschichte haben auch die Filmmacher bei den digitalen Effekten altbekannte Probleme. Die zu Beginn so aufregende und neue Technik, die jeder sehen will und jeden begeistert, entwickelt sich mit immer penetranterer Verwendung der Effekte oder Einstellungen zu einer langweiligen, uninteressanten Masche. CGI wird oftmals einfach ununterbrochen verwendet und ist in manchen Szenen so schlecht animiert, dass selbst ein Laie erkennt, dass die Szenen nicht der Realität oder der konstruierten Realität entsprechen können.

³⁶ Vgl. Thompson (2007)

Animationsfilme

Mit den neuen Möglichkeiten, die die Computertechnik offenbart, entstanden im Laufe der Zeit auch Filme, welche von Anfang bis Ende am Computer erschaffen wurden: Die digitalen Animationsfilme. Die ersten Animationen gab es bereits noch vor der Entwicklung der Foto- bzw. Filmkamera. Das Konzept der Animation war schon länger bekannt. Wie auch beim Zoetrops, siehe Kapitel 3.1, wurden hier einzelne, sich ähnelnde Bilder durch schnelles Abspielen zum Leben erweckt. Der Grundstein des Bewegtbildes war gelegt. Doch die Idee, Filme oder Animationen aus einzelnen gemalten Bildern zu entwickeln, blieb bestehen und so nahmen um das Jahr 1914 die ersten Zeichentrickfilme Gestalt an. Damals wie heute mussten die Filme in Einzelbildern von Hand gezeichnet werden. Für eine Filmsekunde waren 24 Einzelbilder nötig, die über mehrere Monate hinweg von vielen Zeichnern in Kleinstarbeit erstellt wurden. Den wichtigsten Mann der Animationsgeschichte, Walt Disney, zog es um 1923 nach Hollywood. Dort gründete er mit seinem Bruder die legendäre Walt Disney Company und erfand in den folgenden Jahren viele bis heute bekannte Zeichentrickfiguren. Was anfangs nur kurze Cartoons waren, entwickelte sich bis 1937 zu abendfüllenden Spielfilmen.³⁷ Durch Walt Disney erfuhr der Zeichentrickfilm seinen großen Aufschwung, welcher noch bis heute anhält. Mit dem Aufkommen des Fernsehers in den heimischen Wohnzimmern wurden diese Filme dann noch populärer. Über die nachfolgenden Jahrzehnte hinweg erfreute sich das Genre großer Beliebtheit und es entstanden bei Disney, wie auch in anderen Studios, zahlreiche Zeichentrickfilme. Mit Beginn der Computertechnik kam der Umschwung der Zeichentrickfilme zu computeranimierten Filmen. Zu den ersten teilweise animierten Zeichentrickfilmen gehört der 1988 erschienene Film „Who Framed Roger Rabbit“ (Falsches Spiel mit Roger Rabbit).



Abbildung 6 Eine der Animierten Szenen in "Who Framed Roger Rabbit"

³⁷ Vgl. D23 – The Official Disney Fan Club (2018)

Als erster komplett computeranimierter Film ist an dieser Stelle „Toy Story“ von 1995 zu nennen. Dieser wurde seinerzeit an insgesamt 300 Computern animiert. Gerendert wurde der Film von einer sogenannten Renderfarm, welche aus 117 Computern bestand. Jedes einzelne Bild hatte eine Renderzeit von 45 Minuten bis 30 Stunden.³⁸ Die digitale Animation bietet vor allem den Vorteil, dass gewisse Teile der Animation nicht Bild für Bild gezeichnet werden müssen, sondern diese relativ leicht am Computer entstehen können.

Chroma Keying

Wenn man von Visuellen Effekten oder CGI spricht, meinen viele Laien oft auch schon nur die Verwendung einer digitalen Kulisse oder eines digitalen Hintergrundes. Für solche Verwendungen wird in der Regel das sogenannte Chroma Keying mit Green- oder Blue Screens verwendet. Diese Farben werden normalerweise verwendet, da sie nicht in den Hautfarben bzw. selten in der Alltagskleidung oder den Kostümen vorkommen und von der Kamera leichter erkannt werden können. Letzteres liegt am Sensor, welcher mit einem RGB Schema, einem sogenannten Bayer Pattern, ausgestattet ist. In diesem gibt es 50% grüne sowie jeweils 25% rote und blaue Felder. Daher erkennen diese Sensoren Grünanteile besser, wodurch sie im Nachhinein leichter bearbeitet werden können. Mit den beiden Farben blau und grün für das Chroma Keying unterstützt man die Postproduktion soweit, dass von der Software normalerweise keine „falschen Teile“ des Bildes entfernt werden. Theoretisch könnte mit der heutigen Technik jedoch auch jede andere Farbe für diese Technik verwendet werden, da die Computerprogramme lediglich die einfarbigen Bereiche herausfiltern und durch etwas anderes ersetzen. Um mithilfe von Chroma Keying eine Szene zu ändern, bedarf es keinem großen Aufwand. Es muss lediglich die entsprechende Stelle in der Szene mit einer Fläche in der gewünschten Farbe versehen werden, wobei es sich meist um einen Hintergrund oder Boden handelt. Wenn diese dann richtig beleuchtet ist, kann in der Nachbearbeitung digital die eingesetzte Farbe des Hintergrundes durch jeden beliebigen Hintergrund ausgetauscht werden. Oft werden aber auch ganze Kulissen digital eingefügt und nur die bespielten Flächen am Set aufgebaut. In der heutigen Filmwelt gibt es vermutlich kaum noch große Blockbuster, die ohne Chroma Keying auskommen. Selbst in Fernsehserien, die eher im Low-Budget Bereich liegen, kommen oft solche Techniken zum Einsatz, um beispielsweise den Blick aus dem Fenster gewollt zu verändern oder eine Stuntszene umsetzen zu können.

³⁸ Vgl. Volk (2014), Fotostrecke Teil 4

Motion Capturing

Egal ob großer Blockbuster oder kleiner Zeichentrickfilm, fast immer versucht man Bewegungen möglichst natürlich darzustellen. Doch wenn es um Fabelwesen, Außerirdische, Tiere oder skurrile Figuren geht, stößt man schnell an die menschlichen Grenzen. Diese Aufnahmen können nur mithilfe von spezieller Technik bewältigt werden.

Um nichtmenschliche Figuren zum Leben zu erwecken, mussten sich Filmemacher schon immer besondere Tricks und Kniffe einfallen lassen. Vor der Zeit der Computerticks war es üblich, dass sich Schauspieler in Kostüme und Masken zwingen durften, um Tiere oder Wesen darzustellen. Das Problem hierbei war nur, dass diese Figuren eine menschenähnliche Gestalt haben mussten, da sie sonst von den Schauspielern nicht genau dargestellt werden konnten. Deswegen wurden neben den aufwendigen Masken und Kostümen in dieser Zeit noch andere Techniken entwickelt. Das beste Beispiel sind hier die nichtanimierten Teile von „Jurassic Park“. Für die ausgestorbenen Dinosaurier wurden in den meisten Szenen ferngesteuerte Puppen, sogenannte Animatronics oder starre Puppen verwendet. Letztere wurden dann mithilfe des Stop-Motion-Verfahrens zum Leben erweckt. Da diese Möglichkeiten jedoch meist sehr zeit- und kostenintensiv waren, bot die Computertechnik eine attraktive Lösung dieses Problems. Heutzutage wird in Spielfilmen nur in wenigen Ausnahmen noch die Stop-Motion Technik angewendet. An den Stellen, wo reale Figuren und Roboter scheitern oder schlichtweg zu teuer sind, kommt das sogenannte Motion-Capturing Verfahren zum Einsatz.³⁹

Mit diesem Verfahren ist es, wie der Name schon sagt, möglich, Bewegungsabläufe von Schauspielern auf computergenerierte Figuren und Charaktere zu übertragen. Um diese Technik umzusetzen, bedarf es keiner speziellen Kamera, sondern hauptsächlich Rechenleistung. Das Verfahren zeichnet nämlich keine Bewegungen auf, sondern nur Positionsänderungen von meist kugelförmigen Markern. Die Marker sind mithilfe von Anzügen an den für die Bewegungsaufzeichnung wichtigen Körperstellen, wie Gelenken, dem Rumpf, dem Kopf, sowie an Armen und Beinen angebracht. Bei anderen Objekten, welche beispielsweise im Spiel vorkommen und ebenso digital „aufgenommen“ werden sollen, müssen die Marker gleichfalls angebracht werden.⁴⁰ Diese Änderungen können von verschiedenen Methoden aufgenommen werden. Für den Film kommen bevorzugt Infrarotsensoren zum Einsatz, je nach Komplexität der Szene zwischen 34 und 128 Stück. Die Farben der Anzüge sind bedeckt gehalten, sodass diese möglichst viel

³⁹ Vgl. Richter (2008) S.133f

⁴⁰ Vgl. Richter (2008) S.135f

vom einfallenden Infrarotlicht absorbieren. Auf diese Weise werfen nur die Marker das auftretende Licht zurück, mit welchem das Studio beleuchtet wird. Die Sensoren leiten dann die jeweilige Positionsänderung an den Computer weiter. Dieser wertet die Informationen aus und erstellt aus den Punkten ein Gitternetz, welches anschließend mit einer digitalen Maske seine Form und Farbe bekommt und zum Leben erweckt wird.⁴¹ Bestes und erstes großes, kommerziell erfolgreiches Beispiel ist im Bereich des Motion Capturing wohl das Wesen Gollum in den „Herr der Ringe“ Teilen (2001-2003). Die Kreatur war früher ein Hobbit, welcher im Verlauf seines Lebens durch Zufall auf den Ring getroffen ist. Dieser hat aus ihm etwas Böses mit einer schizophrenen Ader gemacht. Um ihn passend zu seinem Charakter darzustellen, trotzdem aber nicht auf die Agilität einer menschlichen Bewegung zu verzichten, wurde hier Motion Capturing verwendet. Mit diesem System konnte Gollum im Film kämpfen und Emotionen zeigen, was mit einem Animatronic oder Stop-Motion nahezu unmöglich umsetzbar gewesen wäre.



Abbildung 7 Per Motion Capturing wurde Andy Serkins zum Gollum (oben) und in den „Planet der Affen“ Filmen zu Ceasar (unten), bei letzterem ist die Performance Capturing Methode zu erkennen, welche auch in „Avatar“ verwendet wurde

Ähnlich wie in „Der Herr der Ringe“ gestaltete sich der Dreh von „Avatar“ aus dem Jahr 2009. Die Fabelwesen Na’vi haben grundlegend andere Körperproportionen im Gegen-

⁴¹ Vgl. Richter (2008) S.137f

satz zu den Menschen, weswegen sie weder mit Masken noch Kostümen passabel darstellbar waren. So werden sie als 3 Meter groß, schmal und mit langen Hälsen beschrieben, ihre Augen stehen weiter auseinander, sind ungefähr doppelt so groß wie die des Menschen und einige haben nur 3 Finger an den Händen. Alles Vorgaben, die ein Arbeiten mit Menschen in Kostümen unmöglich gemacht hätten. Somit war die neue Technik eine willkommene Lösung, um den Film doch noch umzusetzen. Jedoch hatten die Gesichter der Darsteller einen großen Einfluss auf die Charaktere, da sich die „realen“ Schauspieler in Na'vi verwandeln sollten, ihre Gesichtszüge jedoch behalten sollten.⁴² Um dann im Film die Emotionen im Gesicht auf die Charaktere zu übertragen, wurde eine spezielle Art des Motion Capturings verwendet, die des Performance Capturing. Diese beschäftigt sich neben den Bewegungen zusätzlich mit der Mimik des Schauspielers. Durch diese Feinheiten wird eine Figur noch menschlicher und Computeranimationen wirken natürlicher auf den Betrachter. Grundsätzlich funktioniert Performance Capturing wie das Motion Capturing, doch anstelle der Marker haben die Schauspieler viele kleine Punkte im Gesicht. Diese Punkte werden von einer kleinen Kamera, die sich wie an einer Art Ausleger vor ihrem Gesicht befindet, aufgenommen. Hier werden dann wie auch schon vom Motion Capturing die Positionsänderungen vom Computer erkannt und auf die digitale Version des Schauspielers übertragen.⁴³ Daraufhin werden die Informationen in Echtzeit auf einem Monitor mit der entsprechenden Maske angezeigt. Für den Film „Avatar“ wurde diese bereits bekannte Technik von Camerons Team extrem überarbeitet und verbessert, um für ein möglichst realistisches Ergebnis zu sorgen.

4.2 Der Wandel von analog zu digital

Einen der größten Umbrüche der Filmlandschaft gab es nach dem Aufkommen von ersten digitalen Kameras bei der Umstellung im Film von analog zu digital. Die Wurzeln zu diesem Umstieg liegen Mitte des letzten Jahrhunderts, doch erst Mitte der 2000er Jahre gab es erste professionelle digitale Kinoproduktionen. Der Grund für diese recht späte Entwicklung: Die Qualität. Zwar gab es digitale Aufzeichnungsgeräte schon bereits Anfang der 90er Jahre, doch war ihre Qualität im Vergleich zum Film so schlecht, dass nur wenige Independent Regisseure das Medium überhaupt in Betracht zogen. Trotz des fehlenden Interesses der professionellen Filmproduktionen hatte die Technik Abnehmer gefunden. Besonders die Amateurfilmer oder die „Urlaubsfilmer“ interessierten sich trotz

⁴² Vgl. Bang (2012)

⁴³ Vgl. Honsel (2012)

der schlechten Qualität für die neue Technik. Vor allem der einfache Umgang, der Bedienungskomfort, der günstige Preis und der Wegfall des Weges zum Entwickeln steuerten dazu bei, dass sich die Firmen im Bereich des Amateurmarktes durchsetzen konnten. Es störte die Normalverbraucher schlichtweg nicht, wenn ihre Filme keine High-End Kinoqualität hatten. Ihr Interesse beschränkte sich lediglich darauf, ihre Erlebnisse festzuhalten, sich diese immer wieder anschauen und sie mit Freunden teilen zu können. Doch Filmemacher arbeiten mit anderen Ansprüchen an ihrem Produkt. Digitale Rekorder hatten einfach noch nicht die Möglichkeiten, ein Bild aufzunehmen, dass nur ansatzweise an die Qualität des analogen Films heranreichte. Dieser Schritt gelang erst gegen 2007, als erste bezahlbare digitale Kinokameras, wie die RED ONE, mit einem 35mm Sensor auf den Markt kamen. Zuvor hatten digitale Kameras immer kleinere Sensoren, womit fast alles im Bild scharf war. Da die Ansprüche des professionellen Films jedoch andere waren, benötigten diese oft größere Sensoren. Mit den neuen 35mm Sensoren konnten nun auch dazu passende Filmobjektive verwendet werden, da diese jetzt den gesamten Sensor abdecken konnten und dadurch ein anderes Arbeiten mit der Tiefenschärfe ermöglichten. Doch nicht nur die Sensorgröße der digitalen Kameras war nun an die des Films herangekommen, sondern auch andere wichtige Faktoren, die die Filmkameras gegenüber den digitalen auszeichneten, gab es nun bei den Nachfolgern. Dazu gehörten vor allem ein großer Blendenbereich, ein besserer Farb-, Gamma- und Kontrastumfang und, am Wichtigsten hier zu nennen, gute Objektive. Für lange Zeit war ein Hauptproblem digitaler Kameras, dass es für sie nur eigene, schlechte Objektive gab und es nicht möglich war, die qualitativ besseren Optiken der analogen Kameras zu übernehmen. Um 2007 herum änderte sich dies jedoch, da Kamera und Objektivhersteller die Vergütung ihrer Optiken für digitale Kameras änderten und nun die Kamerahersteller andere Mounts (die Schnittstelle an der Kamera, an welche die Objektive befestigt werden) herausbrachte, mit welchem analoge Optiken verwendet werden konnten. Und wieder sorgte die „Star Wars“ Saga für eine Premiere in der Filmbranche. 2002 und 2005 kamen die beiden letzten Teile der bis dato sechsteiligen Saga heraus. „Star Wars II: Angriff der Klonkrieger“ (2002) und drei Jahre später „Star Wars III: Revenge of the Sith“ (2005) waren wohl die ersten großen kommerziell relevanten digitalen Spielfilme.⁴⁴ In den folgenden Jahren drehte sich das Blatt doch sehr schnell. Am besten zeigt sich dieser Wandel an Arris Filmentwicklungslabors. Wo im Jahr 2009 noch ca. drei Millionen

⁴⁴ Vgl. Monaco (2009) S.156f

Meter Film im Jahr bearbeitet wurden, waren es fünf Jahre später nur noch 25 000 Meter.⁴⁵

Zwar argumentieren viele, dass die digitalen Filmkameras aus ästhetischer Sicht lange nicht die Qualität der analogen Kameras erreichen, ein Pixel ist nicht mit einem Filmkorn zu vergleichen, jedoch waren diese im Einsatz so erheblich günstiger, dass kein Weg um sie herumging. Einige Regisseure jedoch weigerten sich auf digital umzusteigen. Viele von ihnen hatten in dieser Zeit schon einen Kult Status erlangt, wie zum Beispiel auch Quentin Tarantino, welcher erst 2015 den Film „The Hateful Eight“ herausbrachte. Er schwört nach wie vor auf die analoge Kameratechnik, da der Film, einfach gesagt, einen anderen Look hat. Dafür zog er extra Filmtechnik hervor, welche zuletzt 1966 für den Film „Khartoum“ verwendet wurde. Tarantino wusste, dass er den Film in 70mm drehen will. Dafür setzte er sich mit Panavision auseinander, welche ihm eine Analogkamera für seine Zwecke passend bereitstellte. Sein Kameramann Robert Richardson entdeckte dann bei seinem Besuch bei Panavision noch die alten classic Ultra Panavision 70 Objektive. Da diese eben schon seit fast 50 Jahren im Regal lagen wurden sie von der Firma wiederaufbereitet, sodass dem Filmteam nach ein paar Monaten 15 dieser Unikate zur Verfügung standen.⁴⁶ Mit einem Seitenverhältnis von 2.76:1 ist der Blickwinkel für den Zuschauer in diesem Film nochmal um einiges größer als der heutige Standard. Dieser liegt bei lediglich 1.78:1 anders ausgedrückt 16:9, für den heutigen Fernsehstandard oder 2.35:1 für das Format des Cinemascope, den Filmstandard. Das macht den Film so besonders. Die meiste Zeit befindet man sich in dem Film in einem Raum. Durch den „Ultra-Wide-Look“ scheint es als würde man in jeder Einstellung den halben Raum sehen.

Unter dem Begriff digitales Kino oder digitale Produktion versteht man grundsätzlich, dass der gesamte Film digital produziert wird. Noch vor ca. 20-30 Jahren war man vom digitalen Workflow weit entfernt, gedreht wurde auf Film und gecuttet an einem großen Tisch mit zwei Spulen auf denen der Film ab- bzw. aufgewickelt wurde. Mit der Entstehung vom digitalen Arbeiten änderte sich dann auch der Workflow beim Film. Arbeiten wurden auf den PC ausgelagert, da hier schneller und meist günstiger gearbeitet werden kann. Heutzutage erfolgt die Produktionskette größtenteils digital. Von der ersten Idee, über die Vorbereitung bis hin zum fertigen Film werden heutzutage fast alle Schritte digital erledigt, was die Kommunikationswege verkürzt und ein schnelles und preiswertes

⁴⁵ Vgl. Riedel (2015)

⁴⁶ Vgl. Giardina (2016)

Arbeiten ermöglicht. Die Produktionsleitung und die ihr assistierenden Kollegen und Departments arbeiten fast ausschließlich am Computer und erstellen Listen, Pläne und Kostenvoranschläge. Am Set fällt mittlerweile ein Großteil an Papier weg, da Regie, Script/Continuity und andere mit Tablets ausgerüstet sind, auf welchen sie Drehbücher und Notizen lagern. Die Technik ist heutzutage standardmäßig voll digitalisiert um eine einfachere Wertschöpfungskette zu erzeugen.

Doch trotz der vereinzelt Verwendung der analogen Technik hat diese mittlerweile größtenteils ausgedient. Kamerahersteller konzentrieren sich auf die für sie rentablere Digitaltechnik und Kopierwerke für den analogen Film schließen nach und nach. So auch das Arri Kopierwerk in München, welches 2015 geschlossen hat. In diesem wurden in den letzten Jahrzehnten viele große Meisterwerke entwickelt und kopiert.⁴⁷ Die letzten analogen Kameras wurden im Laufe der Jahre 2009 - 2012 hergestellt. Seitdem gibt es weder von Arri noch von Panavision oder Aaton, welche als größte Analogkamera-Hersteller für das Kino galten, neue Modelle des alten Mediums.⁴⁸ Für den Hersteller Arri, auf dessen Geschichte später genauer eingegangen wird, war die digitale Wende im Film ihre Rettung. Durch den sehr späten Einstieg in die digitale Welt drohte dem Kamera- und Filmtechnikhersteller um 2010 der Untergang. Doch durch ihre Entwicklung der Arri Alexa schafften sie den Sprung auf digital und fanden wieder Zugang zum Markt. Heute sind sie einer der wichtigsten Hersteller für Kinotechnik, welcher auf internationaler Ebene arbeitet.

Trotz des vorherrschenden digitalen Workflows gibt es jedoch nach wie vor diejenigen, die den analogen Film sehr wertschätzen, denn die digitale Wende bringt nicht nur Vorteile mit sich. Durch den, im Vergleich zum Film, günstigen digitalen Speicher drehen Regisseure gerne mehr und wiederholen Einstellungen häufiger, um auf Nummer sicher zu gehen. Daraus resultiert eine längere Zeit am Set und in der Postproduktion. Beim Analogfilm hingegen wurde aufgrund des Materialverbrauchs bedachter gearbeitet. Aus diesem Grund kann man generell nicht sagen, ob digitaler oder analoger Dreh preiswerter ist.⁴⁹

⁴⁷ Vgl. Riedel (2015)

⁴⁸ Vgl. Heinz (2011)

⁴⁹ Vgl. Monaco (2009) S.158

5 Gegenwart

Heutzutage gibt es nahezu unendlich viele Möglichkeiten im Bereich des (digitalen) Films. Vom großen Hollywood-Meisterwerk bis hin zum zehn Sekunden Clip eines kleinen Filmemachers, durch die heutige Technik kann jeder mit wenig Mitteln bereits sehr anspruchsvolle Videos gestalten und diese mit der ganzen Welt teilen. Die klassischen Hürden wie Kinosäle oder Fernsehsender gibt es für den normalen Nutzer nicht mehr. Ein jeder kann sein Werk auf Social-Media Plattformen wie YouTube, Vimeo oder Facebook ganz einfach veröffentlichen. Durch diese technischen Möglichkeiten hat in unserer heutigen Zeit der Amateurfilm eine ganz neue Bedeutung gewonnen. „YouTuber“ werden wie große Filmstars gefeiert, haben Millionen Zuschauer, die sogenannten Subscriber⁵⁰, geben regelmäßig Autogrammstunden und gehen sogar auf Tournee. Das althergebrachte Fernsehen wird immer uninteressanter, On-Demand Portale und Online Plattformen wie YouTube erfreuen sich immer größerer Beliebtheit. Viele Filmstudios konzentrieren sich deswegen mittlerweile zunehmend auf diese On-Demand Option und veröffentlichen Serien mit großen Anhängerschaften. Die klassischen Videotheken können sich in den meisten kleinen Städten nicht mehr halten, da das Angebot online größer, bequemer und oftmals preiswerter ist.

Zurückzuführen sind die Änderungen im Amateurfilm vor allem auf zwei grundlegende Dinge. Als erstes gibt es das noch recht junge Medium des Internets. Dank diesem kann man bereits mit wenig Aufwand große Menschenmassen erreichen. Nehmen wir als Beispiel die Plattform YouTube: Im Jahre 2005 von drei Amerikanern gegründet kennt sie, als Rang zwei auf der Liste der meistaufgerufenen Websites, heute nahezu jeder.⁵¹ Ihre Absicht war damals wie heute klar durch den Slogan „Broadcast Yourself“ – Sende dich selbst definiert. Wo sich anfangs noch zumeist belanglose Videos und amateurhafte Aufnahmen in geringer Qualität tummelten, wie der Besuch im Zoo oder wie jemand auf dem Snowboard eine Rampe herunterfährt, reichen die Produktionen heute so weit, dass sie mit erfolgreichen Kino- und vor allem Fernsehproduktionen im Kurzfilmformat konkurrieren können. Viele große Firmen haben die Wichtigkeit von digitalen Medien und insbesondere Social Media bereits erkannt und reagieren dementsprechend darauf. Sie präsentieren sich auf Facebook und Instagram sowie über YouTube und achten streng auf die Aktualität der Seiteninhalte. In den USA haben beispielsweise alle großen Talk-Show Formate ihre eigene Onlinepräsenz, die trotz der oft täglichen Ausstrahlung im TV,

⁵⁰ Subscriber = Abonnent, jemand der einem YouTube Kanal folgt um benachrichtigt zu werden, wenn dieser ein neues Video online stellt

⁵¹ Vgl. Markwald (2015)

Millionen meist auch internationaler Fans anlockt. Neben den Chancen, die dieses neue Medium mit sich bringt, ist es für den Amateurfilm besonders von Vorteil, dass gute Technik in der heutigen Zeit relativ preiswert zu bekommen ist. Diese reicht natürlich nicht an das Niveau großer Kinoproduktionen mit deren Auswahl an technischer Ausstattung, doch gute Kameras sind mittlerweile durchaus erschwinglich. Dadurch können auch kleine Filmemacher leichter respektable Ergebnisse erzielen.

YouTuber schließen immer öfter lukrative Werbedeals mit verschiedensten Firmen aller Art ab und finanzieren sich oft auf diesem Weg ihre Videos oder Filme, sowie immer bessere Technik. So erstaunt es kaum, dass bereits professionelle Kinokameras wie die RED ihren Weg ins Netz gefunden haben. Wichtigstes Argument für den hohen Anspruch an die ursprünglichen Amateurfilme ist die Beständigkeit der Inhalte des Internets gemäß dem Leitsatz „Einmal im Netz-Immer im Netz“. So sollen die heute erstellten Videos auch noch in einigen Jahrzehnten von annehmbarer Qualität sein und nicht längst überholt wirken.

Um auf YouTube erfolgreich zu sein braucht man keine teure Technik. Zur einfachen Darstellung wird hier kurz der YouTuber Casey Neistat analysiert. Er ist ein amerikanischer bzw. inzwischen internationaler YouTuber, mit über 8,5 Millionen Abonnenten seines Kanals⁵². Er geht viel auf Reisen und trägt seine Kamera immer bei sich, um seinen Tagesablauf zu filmen. Diese sogenannten Vlogs, also ein Videoblog oder Videotagebuch, entstehen in einer hohen Qualität, wofür er jedoch nur einfache Technik im Wert von ca. 2000 Euro verwendet. Kamera, Objektiv, Mikrofon und ein kleines Flexibles Stativ reichen ihm aus, um ein sehr gutes Ergebnis an den Tag zu legen. Dies klappt nur, da die Kamera, mit der er arbeitet, eine der neuesten auf dem Markt ist. Sie schafft eine sehr hohe Qualität mit vielen hochprofessionellen Einstellungen in einem kleinen Gehäuse und genau hier macht sich die Entwicklung der letzten Jahrzehnte deutlich bemerkbar. Der technische Fortschritt schafft es in nahezu allen Bereichen, dass Geräte kleiner aber auch gleichzeitig leistungsfähiger werden, siehe Arri Alexa Mini in Kapitel 6.1. Dadurch neues Potential für Filmemacher aller Art. Aus diesem Bedürfnis heraus entwickelten sich auch die Actionkameras oder Drohnen, welche selbst im Kino unter den höchsten Anforderungen verwendet werden.

Neben der vergleichbaren günstigen Consumer Technik gibt es natürlich auch gewaltige Fortschritte im Profi Bereich. Wie bei den „kleinen Geschwistern“ werden auch die Kinokameras immer kompakter bei gleichbleibender bzw. besserer Qualität. Es ist gerade

⁵² Stand: 29.12.2017

einmal knapp über zehn Jahre her, dass der professionelle Markt seine ersten digitalen Kameras verwendete. Heute zum Industriestandard geworden, entwickeln sich diese rasch weiter. Binnen der letzten Jahre hat sich die Auflösung der Kameras verdoppelt, sie wurden lichtempfindlicher, bekamen einen besseren Dynamikumfang und es entstanden hochwertigere Optiken.

6 Entwicklung derameratechnik

Über die letzten 120 Jahre, seit dem Aufkommen der Filmkameras, hat sich auf dem Markt viel getan. Die führenden Firmen fürameratechnik sind heutzutage weltweit RED, Canon, Sony, Aaton, Panasonic, Phantom, Blackmagic und vor allem Arri. In diesem Kapitel wird genauer auf die Entstehung der Firma Arri eingegangen, welche sowohl nach ihrer Gründung vor 100 Jahren als auch heute eine der wichtigsten Firmen der Branche ist. An ihr kann man sehr gut die Entwicklung der Kamerabranche im vergangenen Jahrhundert ablesen.

6.1 Arri

Primär maßgebend in Deutschland ist im Bereich der Technikentwicklung des Filmes in der Sparte Kamera- und Lichttechnik die Firma Arri. Sie prägt die Filmwelt weltweit und ist heute einer der größten Hersteller und Verleiher für Kinokameras. Die Geschichte und die Entwicklung, welche die Firma seit ihrem Bestehen durchlebt hat, ist bemerkenswert. Ihren Erfolg beschreibt die Firma auf ihrer Internetseite recht passend: „It started with two friends... and became a global motion picture company.“

Die Firma wurde vor etwas über 100 Jahren am 12.09.1917 von den beiden Filmenthusiasten August Arnold und Robert Richter in München als Verleih für Filmequipment gegründet. Anfangs nur mit einer Maschine zum Kopieren von Filmen bestückt, entwickelten sich die beiden bald weiter und sammelten im Laufe ihrer ersten Jahre Erfahrungen als Techniker und Kameraassistenten. Bereits drei Jahre später drehten sie als unabhängige Kameramänner ihre ersten beiden Filme, damals noch auf einer geliehenen Kodac Pathé Kamera. Mit dem damit eingenommenen Geld entwickelten sie ihren Drucker weiter und ernteten rasch großes Interesse für ihre Fortschritte. Durch die weiter voranschreitenden Verkäufe schafften sie sich selbst Kameras an, welche sie, wenn sie selbst nicht gerade Filme drehten, vermieteten. Bis 1924 konstruierten sie ihr erstes mobiles Lichtequipment, im August desselben Jahres begannen sie mit der Entwicklung einer eigenen Filmkamera, der KINARRI 35, einer kompakten Kamera, welche über einen 100 Fuß 35mm Film und eine Handkurbel verfügte. Sie war der erste große Erfolg der kleinen Firma im Bereich derameratechnik. Durch die Vermietung und die daraus gewonnenen Einnahmen von eigenem Licht-, Kamera- und Druckequipment wuchs die kleine Firma rasch an. Durch ihre parallel zur Firma laufende, eigene Kameraarbeit, lernten die beiden Gründer viel für ihre eigenen Erfindungen. Besonders ihre Drucker wurden so beliebt, dass sie selbst auf internationaler Ebene Abnehmer fanden.

1928 entwickelten die Brüder ihre erste 16mm Kamera, die KINARRI 16, welche anfangs als Amateur Kamera mit einer Handkurbel gedacht war. Dank der leichten Bauweise und einfachen Handhabung fand sie schnell Interesse unter den Benutzern und hielt sogar Einzug in die Produktion von Kinofilmen. Daraufhin bekam sie bald eine verbesserte Version mit einem Federmechanismus. Im Jahr 1934 entwickelte die Firma eine Kamera, mit welcher man Bild und Ton synchron aufnehmen konnte. Durch Probleme mit dem Patent wurden auf dieser Kamera jedoch lediglich zwei Filme gedreht.

Einen riesigen Umschwung gab es jedoch im Jahre 1937 mit einer revolutionären technischen Änderung. Die ARRIFLEX 35 war die erste Kamera, die über einen Spiegel verfügte, mit welchem der Kameramann das tatsächlich aufgenommene Bild sah. Diese Neuerung fand derart Anklang, dass den beiden Erfinder August Arnold und Erich Kästner 45 Jahre nach der Erfindung ein Academy Award of Merit verliehen wurde. Durch die kompakte, leichte Bauweise und insbesondere die Funktion, das Bild im Originalen live betrachten zu können, erhielt die Arriflex 35 besondere Aufmerksamkeit. Auch das Militär bekundete bald Interesse an den Kameras und so wurden sie oft von Militärkorrespondenten zur Dokumentation des Verlaufs des zweiten Weltkrieges und der Zerstörung deutscher Städte verwendet. Nach Ende des Krieges wurde die Firma international bekannter und ihre Technik weltweit, besonders in Hollywood, verwendet.



Abbildung 8 Arriflex 35; gut erkennbar der Sucher mit dem Augenstück (linke Seite der Kamera) und die Besonderheit dieser Kameras, die Möglichkeit zum schnellen Objektivwechsel durch drei Mounts

Aus der Entwicklung des Fernsehens heraus entstand Anfang der 50er Jahre dann die Arriflex 16ST. Sie war sozusagen der kleine Bruder der Arriflex 35. Mit dem nur halb so großen Filmstreifen konnte sie noch kompakter und leichter konstruiert werden, was die Handhabung praktischer machte. Sie fand in dieser Zeit bei vielen Fernsehformaten und Berichterstattungen Verwendung. Die Arriflex Kameras bekamen somit in diesen Jahren

den Ruf des schnellen, spontanen und selbstständigen Arbeitens. Diese Vorzüge wurden in über 50 Jahre versucht beizubehalten und fanden sich auch später bei den AMIRA Modellen wieder. Bedeutend für die Filmbranche sind in den folgenden Jahren neben den nächsten Generationen der Arriflex 35 und 16 speziell die 1953 und 1972 herausgebrachten „Silent-Modelle“. Diese waren durch eine im Gehäuse integrierte Dämpfungsschicht zwar bedeutend schwerer als ihre Vorgänger, hatten jedoch den Vorteil, dass die Kamera den Ton weniger beeinflusste. So musste am Set vom Ton weniger Rücksicht auf die Kamera genommen werden, was es möglich machte, auch auf kleinem Raum einen guten Ton aufnehmen zu können.

Die nächste nennenswerte Entwicklung kam 1989 mit der Veröffentlichung der Arriflex 765, die bis heute einzige 65mm Kamera der Firma. Die Besonderheit an ihr ist ihre stark an das 35er Modell erinnernde, kompakte Bauweise trotz großem Film. Nach dieser großen Änderung gab es bis zur Arricam im Jahre 2000 lange Zeit keine nennenswerten Neuerungen. Sie war im Bereich „SyncSound“, was für die synchrone Aufnahme von Ton und Bild steht, einige Jahre lang das Flaggschiff der Firma. Im Jahre 2010 brachte diese dann ihre erste erfolgreiche digitale Filmkamera auf den Markt. Nachdem sie fast den Wechsel von analog auf digital verschlafen hatten, setzten sie mit der Alexa jedoch neue Maßstäbe. Die 35mm Kamera und die gesamte Baureihe bis 2016 ist durch ihre vielseitig einsetzbaren Verwendungszwecke und die hohe Kompatibilität zu analogem Zubehör noch bis heute ein Verkaufs- bzw. Vermietungsschlager. Zwar gab es bereits vor ihr eine digitale Kamera der Firma, die Arriflex D-20, welche bereits 2005 auf den Markt kam, diese konnte sich jedoch nicht groß durchsetzen. Besonders die Alexa Mini, welche 2015 vorgestellt wurde, setzt in unserer heutigen Zeit durch ihre sehr kompakte Bauweise bei hoher Bildqualität neue Maßstäbe in der Filmproduktion.⁵³

⁵³ Vgl. Arri AG Official Homepage (2017)



Abbildung 9 Die Alexa Mini (2015), Besonderheit: hohe Leistung in einem kompakten Gehäuse

Speziell in der Geschichte von Arri sieht man, welchen Einfluss neue Techniken auf das Bewegtbild haben. Durch die Entwicklung ihrer 16mm Kameras setzten sie im Amateurfilm zu dieser Zeit neue Maßstäbe. Aber auch im professionellen Filmgeschäft wurde die Kamera oft eingesetzt, da sie mit ihrer geringen Größe und dem kleinen Gewicht vielseitiger verwendbar war. Besonders der Dokumentationsbereich profitierte von solchen kompakteren Kameras, da sie schnell und auch auf kleinstem Raum einsetzbar waren. Mit der Konstruktion von schalldichten Gehäusen trugen sie dazu bei, den Ton nicht mehr durch die eigene Technik zu behindern.

Aber auch im digitalen Bereich sorgten sie für gute Ergebnisse. Anders als die Firma RED, welche als eine der ersten Firmen digitale Filmkameras auf den Markt brachte, hatte Arri bereits ihren Ruf und die Vorerfahrung von analogen Kameras mitgebracht. Dieses und die herausragende Bildqualität der Alexa trugen dazu bei, dass die Firma schnell wieder Anschluss im digitalen Zeitalter des Filmes fand.

7 Kamerabewegung

Wer beim Anschauen eines Filmes einmal auf die einzelnen Einstellungen der Kamera achtet, bemerkt sicherlich, dass es je nach Szene und Inhalt verschiedene Arten der Kameraführung gibt. In Actionszenen beispielsweise wird oft Wert auf die Handkamera oder eine schnell bewegte Kamera mit kurzen Schnitten gelegt. Hierdurch erreicht man beim Zuschauer eine gewisse Unruhe und mehr Dynamik in der Szene. Bei Liebesszenen setzt man hingegen eher auf ruhige Bewegungen oder statische Bilder um Ruhe und Kontinuität zu vermitteln. Doch nun stellt sich auf der technischen Seite die Frage, wie denn eigentlich so klare, bewegte Aufnahmen entstehen. Beim Film ist die Antwort Stabilisierung. Hier gibt es verschiedene Arten, so zum Beispiel auf Softwareebene in der Kameraelektronik, auf Hardwareebene im Gehäuse der Kamera oder extern in Form von Steadycams oder anderen elektronisch gesteuerten Stabilisatoren wie Gimbals.

Um beim Grundprinzip der Stabilisierungsgeschichte anzufangen, muss zuerst ein Blick auf die Fototechnik und die Belichtungszeit geworfen werden. Aus dieser Technik entstanden die ersten Stabilisierungsmaßnahmen, welche in der Kamera selbst Anwendung fanden. Die ersten jemals aufgenommenen Fotos bedurften, wie im geschichtlichen Exkurs zum Beginn dieser Arbeit beschrieben wird, sehr langer Belichtungszeiten. Niepces Aufnahme seines Innenhofes entstand innerhalb von acht Stunden. Ohne passendes Stativ bzw. eine abgestellte Kamera wäre diese Aufnahme unmöglich zu erkennen gewesen. Die ersten Arten der Stabilisierung waren also auf eine abgestützte Kamera beschränkt. Doch die Kameras und die damit verbundenen Belichtungszeiten des Filmes entwickelten sich weiter und so entstand bald schon die Möglichkeit, aus der Hand Fotos innerhalb von dem Bruchteil einer Sekunde zu schießen. Aber je nach Verwendungszweck und gestalterischem Anspruch konnte man nicht immer Rücksicht auf die Belichtungszeit nehmen. Um eine gewünschte Schärfentiefe zu erreichen und damit verbunden eine entsprechende Abblendung vornehmen zu müssen, ergab sich eine oft zu lange Belichtungszeit, die nur mit einem Stativ umzusetzen war. Schnell bewegliche Motive konnten so nicht aufgenommen werden. Erst gegen Ende des 20ten Jahrhunderts kamen die ersten Objektive mit einer integrierten Bildstabilisierung auf den Markt. Jetzt war es möglich, selbst bei einer geringeren Belichtungszeit scharfe Bilder zu erzeugen. Mit Hilfe von modernen Stabilisatoren hat man heutzutage durch die geänderte Belichtungszeit einen Blendengewinn von ca. 4-4,5 Stufen. Von dieser Technik profitierte aber nicht nur die Fotobranche. Sehr schnell entwickelten sich Objektive, welche die Bewegungen der Kamera durchgehend ausgleichen konnten und somit auch zum Filmen geeignet waren. Da es sich bei diesen jedoch meist um Fotoobjektive handelt und nicht um spezielle Filmobjektive, werden diese nicht im professionellen Bereich verwendet.

Beim Film gab es ähnliche Probleme wie beim Foto. Anfangs waren Filme sehr von statischen nicht beweglichen Aufnahmen gezeichnet. Da der Film der direkte Nachfolger des Theaters ist, waren die Kameraeinstellungen zu Beginn des Filmzeitalters noch stark an der Position des Beobachters orientiert. Die Kamera nahm die Rolle des Zuschauers vor der Bühne ein. Durch diese Positionierung waren die Einstellungsgrößen in dieser Zeit zumeist total und man sah recht viel von der Szene. Doch schon bald hatten diverse Filmemacher wie auch die Gebrüder Lumière die Idee, die Kamera zu entfesseln und die Bewegung der Szene nicht nur auf das Motiv zu beschränken. In dieser Zeit war diese Idee jedoch noch sehr durch die zweite Hürde, die großen und unhandlichen Kameras, beschränkt. An eine Aufnahme ohne Stativ war nicht zu denken. Aus diesem Grund kamen die Gebrüder Lumière auf die Idee, ihr Stativ einfach auf einen Zug zu stellen, womit sie die Option einer bewegten Kamera schufen. Schon bald erfanden erste Pioniere neue Techniken, um die Kamera in Bewegung zu versetzen. Bereits zwölf Jahre nach der ersten öffentlichen Kinovorstellung entwickelte 1907 der spanische Filmemacher Segundo de Chomón den ersten Dolly. Dieser bestand zu Beginn lediglich aus ein paar Schienen, einer Plattform mit Rädern und einem Stativ, auf welchem die Kamera angebracht war. Mit dieser Erfindung veränderte er, ohne es selbst zu wissen, die Filmbranche gewaltig.⁵⁴ Bereits 1912 fanden die Dollys ihren Weg in große Kinoproduktionen. Heutzutage gibt es fast keinen Film mehr, der ohne eine Dollyfahrt oder eine Abwandlung davon auskommt. Jedoch blieb es nicht nur beim Dolly. Wie auch bei der Kameratechnik entwickelte sich die Stabilisierungstechnik in verschiedenen Systemen weiter, wie in den folgenden Unterpunkten des Kapitels näher beschrieben wird, und nahm damit wiederum unterschiedlichen Einfluss auf die Filmwelt.

Um Videos möglichst ruckelfrei umzusetzen, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Als einfachste und zugleich unspektakulärste Variante stellt man die Kamera auf ein Stativ. Mochte man die Kamera jedoch bewegen, stößt man schon an seine Grenzen. Im Laufe der Zeit entwickelten sich deshalb verschiedene Arten der Kameraführung. Die einfachste ist die Art der sogenannten Handkamera, bei welcher die Kamera direkt in die Hand genommen oder je nach Größe geschultert wird. Auf die Handkamera wird im folgenden Kapitel genauer eingegangen. In den Anfängen des Films war die Alternative dazu in erster Linie der sogenannte Dolly. Ein Dolly kann in seiner einfachsten Ausführung nur aus einem Stativ mit Rollen bestehen, je nach Beschaffenheit des Untergrundes verwendet man jedoch alternativ Schienen, auf welchen ein Wagen mit Kamerahalterung montiert wird, da somit eine noch glattere Führung der Kamera ermöglicht werden kann. Doch auch der Einsatz eines Dollys hat Grenzen, so könnte man bei einer weiten

⁵⁴ Vgl. Bryant (2011)

Rückwärtsfahrt ab einem bestimmten Punkt die Dollyschienen im Bild erkennen oder mit einem Dolly keinen Treppen herunter bzw. hinauf fahren. Ein weiteres Problem stellt die Arbeit mit Schauspielern dar, welche die Schienen des Dollys überqueren müssen. Um über diese zu steigen, müssen sie logischerweise die Beine anheben, was im Bild sehr leicht auffällt. Eine wiederum modernere Alternative zum Dolly ist eine sogenannte Steadicam, auf welche im Folgenden genauer eingegangen wird. Neben dem Gimbal, einer sehr modernen Kamerastabilisierung, gibt es jedoch auch Stabilisierungsmöglichkeiten, welche in der Kamera selbst oder als Anbau um dieser herum angebracht sind. Diese werden im Kapitel 7.2 genauer aufgezählt und beschrieben.

7.1 Die Handkamera

Zu Beginn derameratechnik, egal ob Foto oder Film, wurde meist mit einfachen Stativen aus Holz gearbeitet. Diese machten es überhaupt erst möglich, mit den großen, unhandlichen Foto- und Filmkameras Aufnahmen erzeugen zu können. Denn damit konnte, insofern der Boden eben war und dieser keinen Erschütterungen ausgesetzt war, Bilder aufgenommen werden, die scharf und nicht verwackelt waren. Der große Nachteil dieser Methode bestand allerdings darin, dass sie eben einen gewissen Aufbau benötigten und damit spontanes, flexibles und schnelles Arbeiten nahezu nicht möglich war. Doch durch die Entwicklung des Rollfilms (um 1890 herum) und zunehmend kompakter und leichter werdender Kameras, behob man diese Beschränkungen allmählich. Ohne stabilisierendes Stativ war es mit einer handlichen Kamera nahezu unmöglich, ruhige und klare Aufnahmen zu machen. Oft gelangen durch die fehlende Stabilisation einfach keine so ruhigen oder wackelfreien Aufnahmen wie vom Stativ. Dies sollte sich erst einige Jahrzehnte später durch die Entwicklung erster Stabilisatoren ändern.

Auch die ersten Modelle von Filmkameras machten ein Arbeiten ohne Abstützen äußerst schwer, da die Geräte meist noch schwerer und größer waren, da sie mehr Film fassen mussten und der Mechanismus zum Filmtransport noch nicht auf eine leichte Bauweise ausgelegt war. Der Wendepunkt im Film kam erst gegen Mitte der 1920er Jahre. In dieser Zeit wurden nun auch die Filmkameras kleiner und leichter, sodass mit ihnen ein neues gestalterisches Mittel ermöglicht wurde. In den nächsten Jahren verwendete man diese sogenannten Handkameras immer häufiger, bis sie aufgrund des immer stärker nachgefragten Tonfilms für einige Jahre verschwanden. Erst gegen Ende der 1950er Jahre nahm deren Verwendung der Handkameras durch das Aufkommen des Direct Cinema, einer Form des Dokumentarfilms welche auch als *cinéma vérité* bekannt ist,

und kompakterer Ton Aufnahmegeräten zu.⁵⁵ Mit dieser Technik, weil sie eine unstabilisierte Aufnahmemethode ist, leicht die Bewegungen des Kameramanns auf die Kamera übertragen, was besonders beim Laufen bzw. Rennen ins Gewicht fällt. Wie bereits zu Beginn dieses Kapitels beschrieben, legt man jedoch in manchen Aufnahmen besonders viel Wert auf diese Unruhe im Bild, um die Szene dramatischer aussehen zu lassen. Es kommt immer auf den Verwendungszweck an, was man mit der Kameraführung in einer Szene aussagen möchte. So kann eine Handaufnahme im ursprünglichen Sinn und ohne stabilisierende Technik auch als Stilmittel in der Videogestaltung dienen.

7.2 Bildstabilisierungsarten

Im Folgenden wird genauer auf die verschiedenen Möglichkeiten der Bildstabilisierung eingegangen. Hauptsächlich unterscheiden sich diese in ihren Stabilisierungsarten, wozu die mechanischen, optomechanischen, elektronischen oder informationstechnischen zählen. Zusätzlich kann der Abbildung 10 das zur jeweiligen Stabilisierungsart gehörige Gerät entnommen werden.

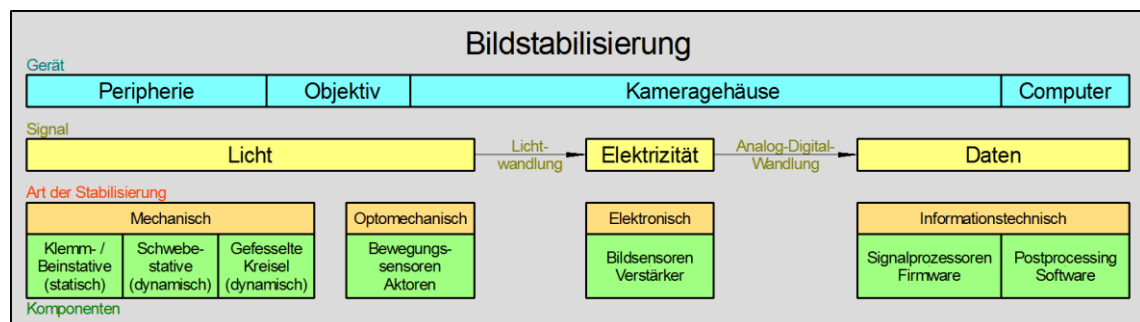


Abbildung 10 Die verschiedenen Arten der Bildstabilisierung in Bezug auf das Gerät (Blau) und der Art der Stabilisierung

7.2.1 Mechanische Stabilisierung

Zur mechanische Stabilisierung zählt hauptsächlich die Stabilisierung der Kamera, also der Versuch, das Aufnahmegerät möglichst ruhig zu halten. Mit diesen wird also nur indirekt Einfluss auf das Bild genommen. Hierzu zählen unter anderem die Geräte, die aktiv zum Filmen benutzt werden. Dazu gehören neben dem einfachen Abstützen der

⁵⁵ Vgl. Beyer (1999)

Kamera oder der Verwendung eines Statives insbesondere die technisch anspruchsvolleren Stabilisierungssysteme wie die Steadycam und automatische Gimbal Systeme, wie der Cineflex, dem Ronin, dem Movi sowie diverse sogenannte Kreiselstabilisatoren.

Steadycam

Eine der wichtigsten, wenn nicht sogar die wichtigste Erfindung in Bezug auf die Handhabung der Kamera, ist die sogenannte Steadycam. Sie fand in den 70ern ihren Weg zum Film. Diese mechanische Art der Stabilisierung wird neben dem Dolly seither in fast jeder Film und Fernsehproduktion verwendet, denn mit ihr kann man sich, im Gegensatz zum Dolly, frei bewegen und trotzdem noch ein ruhiges Bild erzeugen. Durch die Steadycam werden die Schritte des Operators, die normalerweise auf die Kamera einwirken, eliminiert. Garrett Brown, selbst Kameramann und Erfinder, war seinerzeit von der eingeschränkten Arbeitsweise des Dollys genervt und forschte daraufhin Anfang der 1970er Jahre an einer Technik, wie er Handkameraaufnahmen verbessern kann. Also begann Brown in seiner Garage zu experimentieren und zu forschen, was er an den bestehenden Systemen ändern könnte. Schnell fiel ihm auf, dass er zuerst die Kamera vom Körper des Operators lösen musste, da sonst jede kleinste Bewegungen auf das Bild übertragen wird. So entwickelte er bald seine ersten Testgeräte. Die anfangs noch sehr einem Kran ähnelnden Gerätschaften entwickelten sich bald zu handfesteren Führungsmethoden und bald zu einem voll funktionsfähigen Arbeitsgerät weiter.⁵⁶

Heutzutage finden sich Steadycams in allen Formen, Größen und Anwendungsbereichen wieder. Bei größeren Produktionen gibt es oftmals einen eigenen Steadycam Operator, der für die einzelnen Drehtage hinzugebucht wird. Für größere Drehs oder Serien gibt es neben dem DOP, dem Kameramann, oft einen zweiten Kameramann, welcher sich in der Handhabung dieser speziellen Geräte besser auskennt. Auf dem Amateurmarkt gibt es eigene Firmen, die mit ihren Artikeln eine professionelle Kameraführung versprechen. Diese meistens nur als Schwebestativ ohne Weste und Arm angebotenen Geräte erlauben es selbst, schon für wenige hundert Euro gute Bilder zu verwirklichen. Im Fernsehen werden die professionelleren Lösungen mit Weste und Arm vor allem bei Sportübertragungen wie Fußballspielen oder in Studioproduktionen verwendet.

Weiterentwickelt wurde die Steadycam bis heute hauptsächlich nur hinsichtlich Erweiterungen. Mit Geräten wie dem Trinity von Sachtler wird die Steadycam noch in ihrer eigentlich eingeschränkten Höhe verbessert. Trinity ist ein eigenes Gimbalsystem,

⁵⁶ Vgl. Ferrara (2001)

welches auf der Steadycam montiert wird. In ihm befindet sich die Kamera, welche um ihre eigene Achse gedreht werden kann. So lassen sich Einstellungen verwirklichen, die vorher schlichtweg nicht möglich waren. Dazu gehört der Wechsel zwischen einer Einstellung die über der Schulter beginnt und auf dem Boden endet.

Durch das Aufkommen der Steadycam wurde die Filmbranche um viele neue Möglichkeiten bereichert. Besonders bekannt sind die Steadycam-Aufnahmen in Filmen wie „The Shining“ (1980). Hier wurden viele der Szenen ausschließlich mithilfe dieser Technik verwirklicht. So auch die Plansequenz des Jungen Danny, welcher auf seinem Dreirad durch ein riesiges Haus fährt. Eine derartige Aufnahme wäre mit einem Dolly nicht umsetzbar gewesen.

Gimbal Systeme

Über die Jahre wurden die Stabilisierungssysteme immer ausgereifter. Steadycams wurden kompakter und Dollys kamen in immer neueren Ausführungen auf den Markt. Durch die ständige Weiterentwicklung dauerte es nicht lange, bis eine vollautomatische, elektronische Stabilisierungseinrichtung aufkam. Vom Grundgedanken her funktionieren Gimbal Systeme nahezu wie Steadycams. Für die Bildstabilisierung stehen ihnen mehrere Bewegungsrichtungen zur Verfügung. Dafür wird der Horizont, im Unterschied zu klassischen Steadycams, nicht direkt vom Kameramann tariert, sondern auf einer elektronischen Basis ausgerichtet. Dies ermöglicht es selbst Laien, Gimbal Systeme ohne große Praxiserfahrung zu bedienen und sehr professionelle, komplexe und ruhige Kamerafahrten aufzunehmen. Ein weiterer Vorteil von Gimbals ist die ungebundene Handhabung. Sie können sehr leicht von einer Person während der Aufnahme durch beispielsweise ein Fenster weitergegeben oder an einem Kran angebracht werden.

Wie und von wem diese Systeme erfunden wurden ist nicht bekannt. Vermutlich kommen sie aber vom Geheimdienst CIA.⁵⁷ Dort wurden Geräte wie die Cineflex, heute oft für Luftaufnahmen im Kino benutzt, entwickelt, um bei Spionageflügen ein ruhigeres Bild zu erzeugen. Über Umwege fand schon bald die Filmindustrie gefallen an der Idee, stabilisierte Luftaufnahmen erzeugen zu können. So wurde aus dem Unternehmen, was einst für Militärzwecke gegründet wurde, im Jahr 1998 die Cineflex LLC.⁵⁸ Sie wird nach wie vor von General Dynamics, einem US-amerikanischen Rüstungskonzern, geleitet, ist aber heutzutage auf die zivile Nutzung spezialisiert. Durch die Entwicklung der Cineflex

⁵⁷ Vgl. Manz (2014)

⁵⁸ Vgl. Wikipedia Cineflex (<https://de.wikipedia.org/wiki/Cineflex>)

wurden komplett neue Möglichkeiten der Kameraführung geschaffen. Vorher unmöglich vorstellbare Bilder aus der tatsächlichen Vogelperspektive konnten nun umgesetzt werden. Filme, Sportübertragungen oder auch Serien kommen in den meisten Fällen nicht mehr ohne Luftaufnahmen aus. Vor allem aber profitierte der Dokumentarbereich von den neuen Bildern. Mit Filmen der Reihe „von Oben“, wie z.B. „Die Nordsee von Oben“ (2011), „Die Alpen – Unsere Berge von Oben“ (2013) oder „The Art of Flight“ (2011) sieht man die Welt mit völlig anderen Augen.

Auch bei den Gimbal Systemen für die Hand ist nicht genau geklärt, woher diese stammen. Der Begriff Gimbal ist ein eingedeutschter, umgangssprachlicher Begriff, welcher übersetzt für eine kardansche Aufhängung steht. Die Technik hinter einer solchen Aufhängung wurde bereits schon ca. 250 v. Chr. entdeckt und findet sich in der technischen Geschichte immer wieder.⁵⁹ Auf Grundlage dieser entstanden mithilfe von modernerer Technik Stabilisationssysteme, welche in verschiedensten Bereichen Anwendung finden. Kameragimbals sind vermutlich aus dem Modellbau entstanden. Hier wurde versucht, mit Modellhelikoptern oder Flugzeugen Luftaufnahmen zu erzeugen. Um die Kameras dabei zu stabilisieren, nutzte man die Beschleunigungssensoren der Fluggeräte, um eigene Gimbals zu konstruieren. Durch das Aufkommen von Drohnen innerhalb der letzten Jahre verbesserten sich die Systeme und erste Ableger für die Handhabung am Boden kamen hinzu. Neben dem kameratechnischen Bereich findet man sie vor allem in Smartphones, Autos, Motorrädern, Flugzeugen, im Modellbau und beim Militär.

Im professionellen Bereich haben sie sich schon länger als gute und leichter zu bedienende Alternative zur Steadycam und dem Dolly etabliert. Doch auch für semiprofessionelle Anwender und Amateure gibt es heutzutage Stabilisatoren, die für Handys oder DSLR's verwendet werden können. Drohnen mit integrierten Gimbals haben in den letzten Jahren weiter an Interesse gewonnen, die Vorreiter in diesem Bereich sind die Firmen DJI, mit ihren Drohnen und dem Ronin, und Freefly, mit ihrem Gimbal System MöVI Pro.

7.2.2 Optische Stabilisierung

Die optische oder optomechanische Stabilisierung hingegen arbeitet im Gegensatz zu den mechanischen Stabilisierungen eher im Hintergrund. Zu diesen Systemen gehören die am weitesten im DSLR Bereich verbreiteten Techniken. Viele Objektive für Spiegelreflexkameras besitzen solche optischen Bildstabilisierungstechniken, mit welchen sie vor allem bei langen Brennweiten die Bewegungen des Operators ausgleichen und somit

⁵⁹ Vgl. Klemm (1998) S. 61

für ein ruhigeres Bild sorgen. Bei Fotos können solche Techniken für einen Gewinn von bis zu fünf Blendenstufen sorgen, da die Belichtungszeit, wie bereits kurz erwähnt, geändert werden kann. Beim Filmen sorgen moderne Versionen dieser Stabilisatoren vor allem dafür, dass kleine Bewegungen ausgeglichen werden und diese weicher aussehen. Die optische Stabilisierung im Objektiv wird durch eine bewegliche Linsengruppe ermöglicht (siehe Abbildung 11). Beschleunigungssensoren in der Optik nehmen die Bewegung auf und geben entsprechend elektronische Impulse an Elektromagnete weiter. Diese verschieben daraufhin die Linsengruppe entgegen der Bewegung.⁶⁰ Das alles geschieht nahezu ohne Verzögerung. Mitte der 90er Jahre kamen die ersten Objektive mit solchen Techniken auf den Markt. Diese sind mittlerweile in großen Brennweiten und vielen Consumer Optiken Standard geworden und für Filmer eine gute Alternative zu den meist teureren mechanischen Techniken.

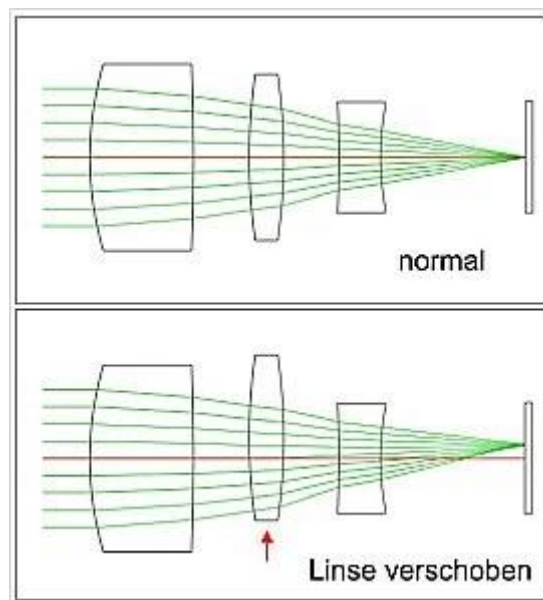


Abbildung 11 Stabilisierung durch Verschieben der Linse

Neben der Stabilisierung im Objektiv gibt es noch eine weitere Art der optomechanischen Stabilisierung. Bei dieser arbeitet der Sensor gegen die kleinen Bewegungen. Ähnlich wie bei der Stabilisierung im Objektiv findet also die Arbeit innerhalb eines Gehäuses, hier im Kameragehäuse, statt, der Sensor „schwebt“ förmlich in der Kamera. Meistens wird dieser mithilfe von elektrischen Magneten nach oben, nach unten, nach links und rechts bewegt. Moderne Versionen dieser Stabilisierung erlauben dem Sensor sogar sich leicht zu drehen. Diese Methoden haben einen klaren Vorteil gegenüber einer rein

⁶⁰ Vgl. Bittner (2008)

optischen Systems, da Objektive das Bild nicht um ihren Mittelpunkt (in Abbildung 12 Nr.5 „Roll“) drehen können.⁶¹ Zu den neuesten Techniken der letzten Jahre gehört die 5-Achsen-Bildstabilisierung. Die neuesten Modelle von Sony und Panasonic rühmen sich mit dieser Technik. In Abbildung 12 werden die einzelnen Achsen gut erkennbar dargestellt.

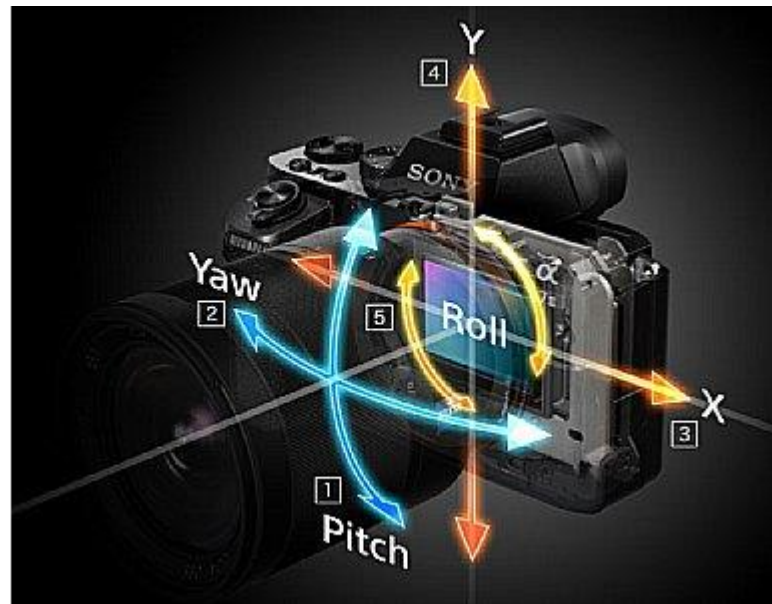


Abbildung 12 Die 5-Achsen-Bildstabilisierung der Sony Alpha 7II Reihe

Mit Bildstabilisatoren wird es sogar Amateure leichter gemacht, sich beim Filmen bewegen und ein respektables Ergebnis erzeugen zu können. Der professionelle Markt greift zum Filmen in der Regel jedoch lieber auf mechanische Umsetzungen, wie Dolly, Steadicam und diverse Gimbal Systeme, zurück. Hauptgrund hierfür ist, dass durch die Bildstabilisatoren in der Optik diese nicht so gut vergütet werden kann wie eine Optik, die ohne diese Technik auskommt. Im semiprofessionellen Bereich gibt es alle Arten von Nutzern, teilweise werden hier zur Bildstabilisation auch mehrere Techniken miteinander kombiniert.

⁶¹ Vgl. Kirchheim (2016)

7.2.3 Elektronische Stabilisierung

Eine im professionellen Bereich weniger beliebte Technik ist die elektronische Bildstabilisierung. Diese gibt es in zwei Ausführungen. Bei der sogenannten Sensor Shift Stabilisierung wird, wie in Abbildung 13 gezeigt, der Sensor (graue Fläche) nicht voll genutzt. Die „aktive Fläche“ (gelb) kennzeichnet das Bild, welches ausgegeben bzw. gespeichert wird. Bewegungen der Kamera werden von Sensoren erkannt und die Software berechnet, an welcher Stelle das Bild aufgenommen werden soll. In der Fotografie wird diese Technik nicht verwendet, da sie nur Bewegungen zwischen zwei Bildern ausgleicht und für Momentaufnahmen unbrauchbar ist. Meist wird sie ausschließlich in Videokameras in den unteren und mittleren Preisklassen verwendet.⁶²

Zuletzt gibt es noch die Bildstabilisierung, die nicht in der Kamera entsteht. Diese sogenannte synthetische Stabilisierung entsteht in der Nachbearbeitung am Computer und ist ebenfalls nur für Bewegtbilder ausgelegt. Sie funktioniert dabei, ähnlich der elektronischen Stabilisierung, direkt am Sensor. Von den Aufnahmen wird nicht die volle Bildgröße ausgenutzt, sondern durch Programm wie zum Beispiel „Adobe After Effects“ ein Ausschnitt erstellt. Der so entstandene „Rahmen“ dient als Puffer, wodurch Bewegungen ausgeglichen werden können. Deutlich wird das in der Abbildung 13: Die graue Fläche beschreibt in diesem Fall das gesamte Bild, die gelbe Fläche ist das Resultat der Bearbeitung. Bewegt sich nun das Bild, nimmt sich das Programm das Bild einfach anhand des Puffers an einer anderen Stelle. Der größte Nachteil an dieser Methode ist jedoch, dass das Bild nicht mehr seine gesamte Auflösung besitzt und die ursprüngliche, vom Kameramann ausgewählte Einstellungsgröße geändert wurde. Diese Technik wird hauptsächlich im Consumer- und semiprofessionellen Bereich verwendet.

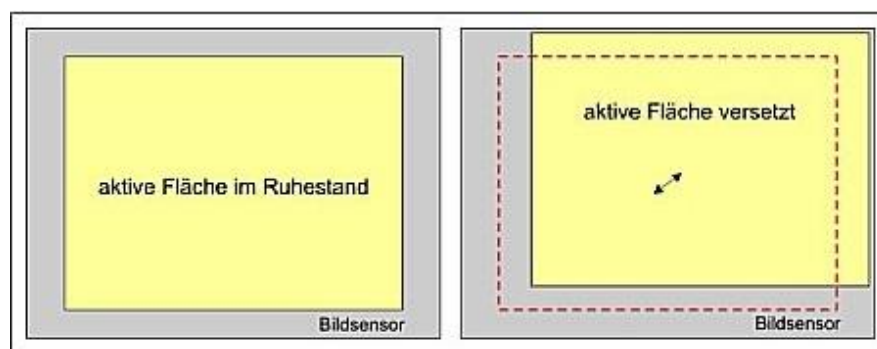


Abbildung 13 Hier abgebildet sieht man eine elektronische Stabilisierung, bei welcher nur ein Teil der gesamten Sensorfläche verwendet wird

⁶² Vgl. Bittner (2008)

8 Zukunft

Im Technikbereich haben wir in den letzten 30 Jahren so gewaltige Schritte gemacht, dass sich noch nicht einmal genau sagen lässt, was die nächsten fünf Jahre mit sich bringen. Wenn man einen Blick zurückwirft und sich vor Augen führt, dass es vor knapp 100 Jahren noch keine Farbe im Film gab und der Tonfilm erst vor ca. 90 Jahren erfunden wurde, könnte man davon ausgehen, dass der nächste Wandel noch einige Zeit auf sich warten lässt. Doch blickt man nun auf die letzten 20-30 Jahre, hat die Digitalisierung zu einigen großen Veränderungen geführt. Vor ca. zwölf Jahren kamen die ersten digitalen Filmkameras auf den Markt und der Umstieg der Filmbranche, weg von der analogen Technik, kündigte sich an. 3-D Filme kamen mit modernen Filmen wie Avatar und der stark verbesserten Technik plötzlich wieder in Mode. Fast jährlich kommen mittlerweile neue und bessere Kameras auf den Markt. Die neuesten Kinokameras schaffen ohne Probleme schon 6 - 8k. In Zukunft werden die Sensoren wahrscheinlich noch leistungsfähiger und die Kameras bei höherer Auflösung und Empfindlichkeit sowie größerem Dynamikumfang immer kleiner. Spezielle Anwendungen benötigen dadurch möglicherweise keine eigenen Spezialkameras mehr, da sich alle nötigen Einstellungen in einem Gehäuse befinden. Was sich also zukünftig in der Bewegtbildbranche ändert oder neu hinzukommt, ist darüber hinaus schwer zu sagen.

8.1 360 Grad und VR

Seit Beginn der Filmgeschichte hatten Filme fest zugeordnete Seitenverhältnisse. Egal ob 1.33:1 (4:3), 1.78:1 (16:9), 2.35:1 (Cinemascope) oder andere, immer war das Bild nur bis zu einem bestimmten Punkt abgebildet. Doch diese Beschränkungen sollten sich mit 360 Grad Aufnahmen und VR-Brillen ändern, welche mittlerweile seit einigen Jahren auf dem Markt sind. Hauptsächlich im Gaming Bereich verwendet, um den Spielern ein möglichst großes Erlebnis zu vermitteln, finden sich die Brillen und die dazu benötigten Kameras auch bereits im Film wieder. Online gibt es bereits erste Versuche diverser Filmemacher, sich dem Medium 360 Grad Video zu nähern. Lange kann es also nicht mehr dauern, bis erste große Kinoproduktionen sich der Technik nähern.

Die Vorläufer von VR gab es bereits in den 60ern. Die damalige Technik benötigte riesige Geräte und war von dem, was wir heute unter VR verstehen weit entfernt. Durch diese Gegebenheiten fanden sich derartige Gerätschaften in den ersten Jahrzehnten hauptsächlich bei Militär, NASA und der Medizin. In letzterer beispielsweise zur Bekämpfung

von Höhenängsten.⁶³ Bis zum Ende des zwanzigsten Jahrhunderts gab es immer wieder Versuche, VR Brillen alltagstauglich zu machen, doch die meisten scheiterten am Preis, der Handhabung und der schlechten Qualität.

360 Grad Kameras

Für den Consumer Markt gibt es seit ungefähr fünf Jahren eine große Auswahl an 360 Grad Kameras. Mit diesen lässt sich ein komplett neues Bild bzw. Videoerlebnis erzeugen. Bekannt geworden sind sie besonders durch Googles Street View. Damit kann sich der Benutzer bereits seit über 10 Jahren in diversen Städten oder Ländern bequem von seinem Rechner aus auf den Straßen umsehen.

360 Grad Kameras gibt es mittlerweile in allen Qualitäten, Anwendungsbereichen, Größen, Formen und Preisklassen. In der Regel sind diese für den Amateurbedarf angepasst und leicht bedienbar. Neben diversen Actionkameras, welche meist wasserdicht und stoßresistent sind, gelten insbesondere die per Smartphone bedienbaren Kameras als echte Verkaufsschlager. Die Kameras können zwischen verschiedenen Punkten unterscheiden. Die Anzahl der Linsen beispielsweise spiegelt wieder, in welchem Winkel die Kamera aufnimmt. Denn 360 Grad heißt nicht immer, dass alles um die Kamera herum aufgenommen wird. Bei einer Linse bekommt man meistens ein Ergebnis, dass mit einer halben Kugel über der Linse veranschaulicht werden kann. Eine Aufnahme direkt „hinter“ der Kamera ist nicht möglich, da es dafür mindestens zweier Linsen bedarf. Zusammen können diese dann ihre jeweiligen toten Winkel abdecken. Kameras mit mehr als zwei Linsen hingegen haben in der Regel eine kugelrunde Aufnahme.

Die professionelle Filmbranche hält sich nach wie vor noch sehr zurück, was Filme in 360 Grad angeht, da diese meistens um einiges aufwändiger sind. Trotz des geringen Interesses gibt es auch professionelle Lösungen, die meist bei Konzerten oder Live-Events verwendet werden. Durch ihre aufwändige Technik, wie 3-D Mikrofone, beginnen die Kosten dieser Kameras jedoch in einem mittleren vierstelligen bis hohen fünfstelligen Bereich.⁶⁴

⁶³ Vgl. WDR (2017)

⁶⁴ Vgl. Brückner (2017)

VR Brillen

Mithilfe von VR Brillen können diese 360 Grad Bilder oder Videos dann interaktiv angesehen werden. Die Besonderheit an diesen ist, dass man sich im Bild selbst umsehen kann und das Blickfeld nicht mehr auf einen vorher durch die Kamera festgelegten Ausschnitt beschränkt ist. Es fühlt sich für den Benutzer fast so an, als würde er sich in der Szene selbst aufhalten. Im Gamingbereich sind VR Brillen seit einigen Jahren bereits sehr beliebt. Mit Lösungen wie der Hive oder der PS VR kann sich der Spieler in seiner Lieblingswelt wiederfinden. So kann er sich durch einfache Kopfbewegungen umsehen und sich mithilfe von Controllern bewegen und seine Arme im Spiel steuern.

In Zukunft wird die virtuelle Realität vermutlich noch weiter in ihrer Beliebtheit und Anwendbarkeit wachsen. Die Spieleindustrie und große Technikhersteller konzentrieren sich immer öfter auf diese oder ähnliche Technologien. Im Filmbereich wird es vermutlich noch etwas länger dauern, da über die letzten Jahre sehr viele Neuerungen für Bewegung in der Branche gesorgt haben. Doch sicher lässt sich sagen, dass es nicht so lange dauern wird, wie der Wandel von analog auf digital. Es gibt schon diverse Versuche, den Filmgenuss noch besser zu gestalten. Bereits seit einigen Jahren gibt es sogenannte 4D Kinos. Diese versuchen ihren Zuschauern neben dem 3D Erlebnis, noch die „4te Dimension“ in Form von verschiedensten Effekten näherzubringen. In 4D Kinos bewegen sich beispielsweise die Sitze, man wird von vorne mit Wasser angespritzt oder an den Beinen gekitzelt.⁶⁵ Auf diesem Weg versucht man, die Distanz des Zuschauers zum Filmgeschehen zu minimieren.

Die 4te Wand im Film zu durchbrechen ist jedoch kein neuer Ansatz. Bereits in älteren Filmen wurde versucht, den Zuschauer in den Film mit einzubinden. So wurde er von Schauspielern direkt angesprochen oder er konnte selbst bestimmen, was als nächstes passiert. Die zweidimensionale Leinwand bleibt jedoch, ungeachtet all dieser technischen Progression, bestehen. Hier setzen die Versuche an, durch eine virtuelle Realität diese Grenze zu sprengen. Bei ersten Experimenten und Produktpräsentationen diverser Technikhersteller war es schon möglich, eine virtuelle Realität per VR Bille für hunderte Zuschauer gleichzeitig ablaufen zu lassen. Somit wäre die Technik kinotauglich.

Im Internet wächst die Begeisterungen und Experimentierfreudigkeit bereits seit ca. zwei Jahren. Erste YouTuber haben bereits derartige 360 Grad Videos gedreht und veröffentlicht. Wer dann eine VR Bille für sein Handy oder den PC besitzt, kann sich seinen Bildausschnitt selbst aussuchen und wird von den Personen im Video mit auf eine kleine

⁶⁵ Vgl. Werner (2017)

Reise genommen. Es ist vermutlich nur eine Frage von Zeit, wann die Technik auch ihren Weg in den professionellen Film findet. Diverse Stimmen vermuten, dass bereits 2018 erste Filme in der virtuellen Realität angesehen werden können. Ob diese dann mit 360 Grad Kameras aufgenommen werden oder rein digital am PC entstehen, bleibt noch offen.

8.2 Lichtfeldkameras

Vor nicht einmal 15 Jahren stand die Filmbranche vor der wohl größten Revolution ihrer Geschichte. In dieser Zeit war der Wechsel von analog zu digital in vollem Gange. Und heute stehen wir vielleicht vor dem nächsten gewaltigen Schritt. Mit sogenannten plenoptischen Kameras, besser bekannt unter Lichtfeldkameras, könnte die nächste Revolution in der Kameratechnik Einzug halten. Die Besonderheit an diesen Kameras ist, dass sie die Einfallsrichtung des Lichtes registrieren, bevor es auf den Sensor trifft. Aus diesen Informationen wird dann zusammen mit der Farbe und der Helligkeit des Fotos das Bild zusammengesetzt. Für den Anwender liegt der große Unterschied zu konventionellen Kameras darin, dass im Nachhinein die Blende, die Schärfenebene und die Verschlusszeit eingestellt werden kann. So kann man ein Bild aufnehmen und sich bei der Bearbeitung Gedanken über Schärfe, Schärfentiefe und Bewegungsschärfe machen und diese gegebenenfalls ändern.⁶⁶ Lichtfeldkameras ähneln also in gewissen Maße schon der vorhandenen Technik der RAW Aufnahme. Bei dieser speicherintensiven Aufnahmemethode stehen einem in der Bearbeitung mehr Informationen über das Bild zu Verfügung, mit welchen beispielsweise die Farbtemperatur, der ISO Wert oder die Farbtintensität geändert werden kann.

Vor einigen Jahren brachte die Firma Lytro ihre erste Lichtfeldfotokamera auf den Markt. Der Versuch der Firma, sich im Amateurbereich weiterzuentwickeln, schlug jedoch fehl, da die Rechenkapazität zum Bearbeiten der Bilder am PC schlichtweg nicht vorhanden war. Daraufhin konzentrierte sich die Firma in den vergangenen Jahren mehr auf den Bereich der professionellen Video- und TV-Produktion. 2016 stellte sie ihre erste Lichtfeldkamera für Videoaufnahmen vor. Sie soll eine Auflösung von 755 Megapixel, 40k Video, bis zu 300fps und einem Dynamikumfang von sage und schreibe 16 Blendenstufen haben.⁶⁷ Mittlerweile gibt es das System der Lichtfeldkameras bereits in Kombination mit 360 Grad Kameras. Die Lytro Immerge ist eine 360 Grad Lichtfeldkamera, die besonders auf Abnehmer im professionellen Bereich zugeschnitten ist. Mit ihr soll zukünftig

⁶⁶ Vgl. Jehle (2016)

⁶⁷ Vgl. Ludwig & Schauer (2013)

die Möglichkeit geschaffen sein, professionelle Filme oder Animationen in 360 Grad aufzunehmen.⁶⁸



Abbildung 14 Lytro 360 Grad Lichtfeldkamera

8.3 Cluster Kameras

Eine weitere Kamera der Zukunft könnte die sogenannte Clusterkamera werden. Diese meist sehr kompakten, an Digitalkameras oder Smartphones erinnernden Geräte, gibt es bislang hauptsächlich zum Fotografieren. Die meisten von ihnen haben jedoch eine integrierte Videofunktion. Sie bestehen aus mehreren Objektiven, die gleichzeitig dasselbe oder ein ähnliches Bild aufnehmen. Von der Software der Kamera wird dieses dann berechnet und zusammengesetzt. Dadurch gibt es mehrere Schärfenebenen, zwischen denen im Nachhinein, wie auch schon bei den Lichtfeldkameras, gewechselt werden kann. Ein Beispiel für eine solche Cluster Kamera ist das Modell L16 vom Hersteller Light. Diese Kamera hat etwa die Größe eines Smartphones. Auf der Rückseite befinden sich 16 verschiedene kleine Kameras mit drei unterschiedlichen Brennweiten (28mm, 70mm und 150mm). Mindestens zehn von diesen Kameras sind bei einem Foto aktiv. Dadurch ergibt sich eine Auflösung von bis zu 52 Megapixeln. Durch diese hohe Auflösung kann man leicht im Nachhinein in das Bild zoomen, ohne einen großen Qualitätsverlust befürchten zu müssen. Ein weiterer Vorteil liegt in der Schärfenbearbeitung des Bildes. Durch die vielen Objektive stehen mehrere Schärfenebenen zur Verfügung und man kann die Schärfentiefe auch im Nachhinein noch ändern.⁶⁹

⁶⁸ Vgl. Gebhard & Voigt-Müller (2015)

⁶⁹ Vgl. Gebhard & Voigt-Müller (2015)

9 Resümee

Wie hat nun der technische Fortschritt das Bewegtbild verändert? Die Menschheit hat in ihren letzten 150 Jahren immense technische Fortschritte gemacht, dass es kein Wunder ist, dass der Film in seinen mittlerweile über 120-jährigem Bestehen ebenso einen Wandel durchgemacht hat. Er mag zwar vielleicht nicht so groß sein wie beispielsweise der Fortschritt der Automobilindustrie oder der Digitalisierung, aber wenn man die damaligen Filme mit unseren heutigen vergleicht, fällt einem ein gewaltiger Unterschied auf. Geschichten wurden spektakulärer und umfassender, die Kamera hat sich von ihrem Stativ gelöst und fliegt heutzutage mit Drohnen, Helikoptern oder Gimbals förmlich durch die Kulissen. Die Technik, besonders im Kamerabereich, wurde kleiner und gleichzeitig um ein vielfaches leistungsfähiger.

Die bahnbrechenden Neuerungen Ton- und Farbfilm verlangsamten die Entwicklung der Filmbranche keineswegs. So schaffte es das Fernsehen, Filme zu den Menschen nach Hause zu bringen und Filmemacher konnten am Computer immer spektakulärere Welten erschaffen. Der professionelle Markt schaffte vor knapp zehn Jahren den Schritt von analoger zu digitaler Technik. Von der Digitalisierung profitierte auch der Amateurmarkt, besonders durch die neuen Möglichkeiten, die günstigere und qualitativ hochwertigere Kameras mit sich brachten. Auch der Erfolg des Internets mit der Option, Filme weltweit publik zu machen trug zum Aufschwung des Amateurmarktes bei. Durch Bildstabilisierungsmöglichkeiten befreite sich die Kamera von ihrer anfänglichen statischen Position und es können mittlerweile in fast allen Situationen ruhige Aufnahmen erzeugt werden. Zukünftige Entwicklungen werden voraussichtlich im Bereich der virtuellen Realität, 360 Grad Kameras und Lichtfeldkameras stattfinden. Damit soll der Zuschauer den Film nicht nur sehen können, sondern ihn erleben.

Durch die hohen Ansprüche, die Filmemacher seit dem Bestehen der Branche an das Medium Film stellen, treiben sie den Fortschritt ständig weiter voran. So entstehen immer neue Genres, Techniken und Varianten der Umsetzung.

„Es ist schwer zu sagen, was unmöglich ist, denn der Traum von gestern ist die Hoffnung von heute und die Wirklichkeit von morgen.“ - Robert Goddard

Literaturverzeichnis

Bücher:

KEMNER Gerhard/EISERT Gelia: Lebende Bilder eine Technikgeschichte des Films, Berlin 2000

BURKHART Lucas: Bewegte Bilder – Sichtbares Wissen. Athanasius Kircher und die Sichtbarmachung der Welt, München 2010

BERGAN Ronald: Alles über Film – Weltbeste Filme, Regisseure, Genres; London 2011

DIBBETS Karel, BELTON John: Geschichte des Internationalen Films, 1998

RICHTER Sebastian: Digitaler Realismus – Zwischen Computeranimation und Live-Action – Die neue Bildästhetik in Spielfilmen; Bielefeld 2008

MONACO James: Film verstehen – Kunst, Technik, Sprache, Geschichte und Theorie des Films und der neuen Medien; Original Titel: How to Read a Film; London/New York 2009

MILLER Katrin: Filmernst-Begleitmaterial „Schiffe aus Wassermelonen“, 2006

KLANK Martin: Die Geschichte der Fotografie, 2016

GROEBEL Jo: Das neue Fernsehen – Mediennutzung – Typologie – Verhalten; Wiesbaden 2014

FERRARA Serena; Steadycam: techniques and aesthetics; Oxford 2001

KLEMM Friedrich; Geschichte der Technik – Der Mensch und seine Erfindungen im Bereich des Abendlandes; Leipzig 1998

Internetquellen:

KARWATH Gerolf/EFFINGER Diana: Filmtricks Laterna Magica, www.planet-wissen.de/kultur/medien/filmtricks_von_metropolis_bis_matrix/pwielaternamagica100.html, 2012, Stand 24.10.2017

BUTT Salim: Medien Geschichte der Fotografie, http://www.planet-wissen.de/kultur/medien/geschichte_der_fotografie/index.html, 2017, Stand 24.10.2017

LINDAUER Tanja: Die Geschichte der Fotografie – Teil 2, <https://www.helles-koepfchen.de/artikel/3259.html>, 2011, Stand 25.10.2017

MAACK Benjamin: Filmpionier Méliès - Der Magier mit der Kamera, <http://www.spiegel.de/einestages/filmpionier-melies-a-947480.html>, 2012, Stand 04.11.2017

HESS John P.: The Evolution of Modern Non-Linear Editing: Part 1 – From Tape To Digital, Vimeo.com, 19.05.2013, <https://vimeo.com/66531658>, Stand 14.11.2017

VOLK Stefan: Wie der Film erwachsen wurde, Fotostrecke Teil 4/14, <http://www.spiegel.de/fotostrecke/technik-in-der-filmgeschichte-erfindungen-die-das-kino-praegten-fotostrecke-121936-4.html>, 16.12.2014, Stand 16.11.2017

MARKWALD Nicole: Die YouTube-Erfolgsgeschichte begann im Zoo; <https://www.ndr.de/nachrichten/netzwelt/Die-YouTube-Erfolgsgeschichte-begann-im-Zoo,youtube1210.html>; 12.02.2015; Stand 14.12.2017

PRICE David A.: How Michael Crichton's „Westworld“ pioneered modern special effects, <https://www.newyorker.com/tech/elements/how-michael-crichtons-westworld-pioneered-modern-special-effects>, 14.05.2013, Stand 16.11.2017

ACUNA Kristen: How 4 Minutes of CGI Dinosaurs in „Jurassic Park“ took a year to make, <http://www.businessinsider.com/how-cgi-works-in-jurassic-park-2014-7?IR=T>, 11.07.2014, Stand 16.11.2017

THOMPSON Anne: Cameron sets live-action, CG epic for 2009; <https://www.hollywoodreporter.com/news/cameron-sets-live-action-cg-127505>; 2007, Stand 17.11.2017

HONSEL Gregor: „Performance Capture“: Leichter zum Gollum werden; <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Performance-Capture-Leichter-zum-Gollum-werden-1758436.html>; 28.11.2012; Stand 23.11.2017

GIARDINA Carolyn: How „The Hateful Eight“ Cinematographer Revived Lenses From the 1960s; <https://www.hollywoodreporter.com/news/how-hateful-eight-cinematographer-revived-852586>; 07.01.2016; Stand 24.11.2017

BANG Marek: Fakten und Hintergründe zum Film „Avatar – Aufbruch nach Pandora“; <https://www.kino.de/film/avatar-aufbruch-nach-pandora-2009/news/fakten-und-hintergruende-zum-film-avatar-aufbruch-nach-pandora/>; 05.11.2012; Stand 24.11.2017

RIEDEL Katja: Arri verabschiedet sich vom analogen Kinofilm; <http://www.sueddeutsche.de/muenchen/filmtechnikfirma-arri-verabschiedet-sich-vom-analogen-kinofilm-1.2794051>; 23.12.2015; Stand 27.11.2017

HEINZ Norman: Arri stellt Produktion von Filmkameras ein; <https://www.serienjunkies.de/news/arri-stellt-produktion-filmkameras-35060.html>; 13.10.2011; Stand 27.11.2017

BEYER Tom: Handkamera; <http://filmlexikon.uni-kiel.de/index.php?action=lexikon&tag=det&id=1439>; Literatur der Seite: Beyer Tom: Handkamera. In: Film- und TV-Kameramann, S.7-12, 1999, 27.01.2012; Stand: 30.11.2017

KIRCHHEIM Benjamin: Vor- und Nachteile von Sensor- und Objektiv-Bildstabilisatoren; https://www.digitalkamera.de/Fototipp/Vor-_und_Nachteile_von_Sensor-_und_Objektiv-Bildstabilisatoren/9858.aspx; 07.03.2016; Stand 01.12.2017

BITTNER Wilfried: Techniken der Bildstabilisierung – Teil 1; https://www.digitalkamera.de/Meldung/Techniken_der_Bildstabilisierung_Teil_1/4523.aspx; 02.01.2008; Stand 01.12.2017

BRYANT Charles W.: Top 5 Filmmaking Innovations; <https://entertainment.howstuffworks.com/5-filmmaking-innovations1.htm>; 25.01.2011; Stand: 04.12.2017

LUDWIG Michael & Schauer Alexander; Spiel mit Schärfe; http://www.chip.de/artikel/Lytro-Erste-Lichtfeldkamera-im-Praxis-Test-Praxis-Test_55611662.html; 03.07.2013; Stand 11.12.2017

JEHLE Christoph; Lytro Cinema – Lichtfeld-Kamera mit 755 Megapixel und 40k-Video; <https://www.heise.de/foto/meldung/Lytro-Cinema-Lichtfeld-Kamera-mit-755-Megapixel-und-40k-Video-3171998.html>; 13.04.2016; Stand 11.12.2017

GEBHARD Christine & Voigt-Müller Gerd; Zukunft der Kamera – Kamera der Zukunft; <https://www.film-tv-video.de/business/2015/11/21/zukunft-der-kamera-kamera-der-zukunft/>; 21.11.2015; Stand 12.12.2017

WERNER Sebastian; Was ist 4D-Kino und gibt es das in Deutschland?; <https://www.kino.de/film/avatar-aufbruch-nach-pandora-2009/news/was-ist-4d-kino-und-gibt-es-das-in-deutschland/>; 20.11.2017; Stand 12.12.2017

HEINZ Norman; Arri stellt Produktion von Filmkameras ein; <https://www.serienjunkies.de/news/arri-stellt-produktion-filmkameras-35060.html>; 13.10.2011; Stand 15.12.2017

Arri AG - Official Homepage; 100 Years inspiring your vision; <https://100.arri.com/timeline/filter/All>; 2017; Stand 15.12.2017

KAUFMANN J.B.; La Cucaracha (1934); <http://www.jbkaufman.com/movie-of-the-month/la-cucaracha-1934>; Februar 2015; Stand 22.12.2017

RODEK Hanns-Georg; Als die bunten Bilder laufen lernten; <https://www.welt.de/kultur/kino/article109217506/Als-die-bunten-Bilder-laufen-lernten.html>; 14.09.2012; Stand 22.12.2017

„Aufgabe und Funktion des öffentlich-rechtlichen Rundfunks/der ARD“, http://daserste.ndr.de/ard_check/fragen/Aufgabe-und-Funktion-des-oeffentlich-rechtlichen-Rundfunks-der-ARD,antworten104.html; 19.10.15, Stand 25.12.2017

MANZ Robert; Helikopter-Kamera „Cineflex“; https://www.planet-wissen.de/gesellschaft/ordnungssysteme/die_welt_von_oben/pwiehelikopterkameracineflex100.html; 10.04.2014; Stand 01.01.2018

WIKIPEDIA; Cineflex; <https://de.wikipedia.org/wiki/Cineflex>; Stand 01.01.2018

WDR; Die Geschichte der virtuellen Welten; <http://www.ardmedia-thek.de/tv/Quarks/Die-Geschichte-der-virtuellen-Welten/WDR-Fernsehen/Video?bcastId=7450356&documentId=42844760>; 16.05.2017; Stand: 02.01.2018

BRÜCKNER Benjamin; Virtual Reality: Die Zukunft der Filme?; <https://www.alive-film.com/virtual-reality-die-zukunft-der-filme/>; 02.05.2017; Stand: 02.01.2018

MUND Heike; 1967 ging das Farbfernsehen in Deutschland an den Start; <http://www.dw.com/de/1967-ging-das-farbfernsehen-in-deutschland-an-den-start/a-40223583>; 25.08.2017; Stand 03.01.2018

D23 The Official Disney Fan Club; Disney History; <https://d23.com/disney-history/>; 2018; Stand 03.01.2018

Bildverzeichnis

Abbildung 1: Camera Obscura; Stand: 06.01.18; S. 3

<https://d2jv9003bew7ag.cloudfront.net/uploads/a03-Camera-Obscura-Engraving.jpg>

Abbildung 2: Niepces Foto; Stand 06.01.18; S. 4

https://de.wikipedia.org/wiki/Blick_aus_dem_Arbeitszimmer#/media/File:View_from_the_Window_at_Le_Gras,_Joseph_Nic%C3%A9phore_Ni%C3%A9pce.jpg

Abbildung 3: Muybridges Versuchsaufbau; Stand 06.01.18; S. 8

[https://de.wikipedia.org/wiki/Eadweard_Muybridge#/media/File:Muybridge_%E2%80%93_General_view_of_experiment_track,_background_and_cameras_\(1881\).png](https://de.wikipedia.org/wiki/Eadweard_Muybridge#/media/File:Muybridge_%E2%80%93_General_view_of_experiment_track,_background_and_cameras_(1881).png)

Abbildung 4: Kinetograph; Aus Kemner/Eisert (2000) S. 86; S. 9

Abbildung 5: Westworld; Stand 06.01.18; S. 20

<https://www.youtube.com/watch?v=maTTC3IZSSY>

Abbildung 6: Who Framed Roger Rabbit; Stand 06.01.18; S. 23

<https://i0.wp.com/media2.slashfilm.com/slashfilm/wp/wp-content/images/whoframedrogerrabbit-theater.jpg>

Abbildung 7: Motion Capturing Andy Serkins; Stand 06.01.18; S. 26

<https://static.businessinsider.com/image/537d09d56bb3f7d17aeb6969/image.jpg>

<http://i0.kym-cdn.com/photos/images/original/001/012/571/0a4.jpg>

Abbildung 8: Arriflex 35; Stand 06.01.18; S. 35

<http://cinetinker.blogspot.de/2014/04/arriflex-35-iic.html>

Abbildung 9: Alexa Mini; Stand: 06.01.18; S. 37

<http://www.mediadoghire.com/sites/mediadoghire.com/files/ARRI-ALEXA-Mini.jpg>

Abbildung 10: Bildstabilisierungsarten; Stand 06.01.18; S. 41

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5d/Bildstabilisierung.png>

Abbildung 11: Lens Shift; Stand: 06.01.18; S. 45

https://www.digitalkamera.de/Meldung/Techniken_der_Bildstabilisierung_Teil_1/4523.aspx

Abbildung 12: 5-Achsen-Bildstabilisierung Sensor; Stand: 06.01.18; S. 46

https://www.fotointern.ch/wp-uploads/2014/11/Sony_a7m2_fullsize_Sensorstabi.jpg

Abbildung 13: elektronische Stabilisierung; Stand: 06.01.18; S. 47

https://www.digitalkamera.de/Meldung/Techniken_der_Bildstabilisierung_Teil_1/4523.aspx

Abbildung 14: Lytro 360 Grad Lichtfeldkamera; Stand 06.01.18; S. 52

<http://beta.gadgetzz.com/wp-content/uploads/2015/11/38ac1a87b6ae19db7a540cc30667b481.png>

Eigenständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe. Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht. Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Ort, Datum

Vorname Nachname